Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica



BOUWONTWERPEN
AUDIO
HOBBYCOMPUTERS

Special: zelf printen maken

Stereo-knijper
FET-tremelo
Maak zelf uw etsbak

nr.1
jan. 1982
f4,50 | F75

Onderdelen zijn leverbaar bij:

Groningen:

Radio Okaphone
Oude Ebbingestaat 60
9712 HL GRONINGEN
(050) 126819

Friesland:

Terpstra Elektronica
Grote Breedstraat 12
9101 KJ DOKKUM
(05190) 4000

Hi-Fi Shop
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN
(05120) 13091

Radio Adema
Herenwal 26
8141 BA HEERENVEEN
(05130) 22207

Het Leekster Elektronikahuis
De Klap 16
9351 GB LEEK
(05945) 15786

Radio Soepboer
Weerd 5
8911 HL LEEUWARDEN
(05100) 24630

Drente:

1Radio Baas
Groningerstraat 73
9401 JB ASSEN
(05920) 12563
Schutstraat 61-63

Couwenberg Electronica
7907 CB HOOGEVEEN
(05280) 69569

E.T.B. Boven
Hoofdstraat 90/92
7941 AL MEPPEL
(05220) 51332

Van Veen Electronica
Veenbeslaan 2
7876 GC VALTHERMOND
(05996) 1362

Overijssel:

Van Schoor Electronica
Raamstraat 28
7411 CW DEVENTER
(05700) 12760

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE
(053) 350396

Radiovo Electronics
Kerkstraat 41
7442 EB NIJVERDAL
(05486) 12728

Fakkert Electronica
Thomas á Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE
(05200) 32357

Fa. Ten Koppel
Melkmarkt 34
8011 MD ZWOLLE
(05200) 12525

Gelderland:

Tijdink Apeldoorn
Hoofdstraat 44
7311 EM APELDOORN
(055) 214398

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM
(085) 432445

Radio van Zee
Tollenstraat 7
4101 BD CULEMBORG
(03450) 3007

Hobby Electronica H.E.D.
Dr. H. Noodtstraat 34a
7001 DX DOETINCHEM
(08340) 23329

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE
(08380) 17211

Veluwse Elektronika Service
Fokko Kortlangstraat 140
3853 KJ ERMELO
(03410-12786)

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN
(080) 225210

Manders Electronica
Nieuwstad 2
7201 NP ZUTPHEN
(05750) 22692

Utrecht:

De Wild Elektronica
Kamp 59
3811 AN AMERSFOORT
(033) 726715

Fa. Henko
Waagpassage 104
Winkelcentrum Gordiaan
82323 DW LELYSTAD
(03200) 44830

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT
(030) 319636

Noord-Holland:

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR
(072) 113180

Klein's Handelmij. Aurora
Vijzzlstraat 27
1017 HD AMSTERDAM
(020) 264644

Muco
Bilderdijkstraat 124
1053 KZ AMSTERDAM
(020) 183781

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
1053 DE AMSTERDAM
(020) 125759

Radio Vos
Ceintuurbaan 137
1072 GA AMSTERDAM
(020) 736154

R & H.
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM
(020) 137019

Reinaert Electronics
Blasiusstraat 14
1091 CR AMSTERDAM
(020) 947218

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM
(020) 197663

Valkenberg
Kinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM
(020) 184022

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM
(02159) 17315

Radio v. Wijngaarden
Weverstraat 68
1790 AC DEN BURG (TEXEL)
(02220) 2695

Elab Components Supply
Service
Roompotstraat 29
1780 AE DEN HELDER
(02230) 30375

Radio Marco
Nassaulaan 10
2011 PC HAARLEM
(023) 310767

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM
(035) 43333

Orbit Nibbixwoud
Nuboxstraat 20
1688 WK NIBBIXWOUD
(02280) 2904

Zuid-Holland:

Zoutman Electronics
Hooftstraat 122
2406 GM ALPHEN A/D RIJN
(07120) 75858

Fa. E.C.D.
Voldergracht 26
2611 EV DELFT
(015) 134429

Goris Elektronica
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT
(015) 130489

Radio Gerrése
Voldersgracht 18
2611 EV DELFT
(015) 132234

Ruytenbeek BV
Wilgstraat 53A
2565 MB DEN HAAG
(070) 603355

Radio Ster Leeuwerink BV
Herderinnestraat 2A
2512 EA DEN HAAG
(070) 630157

Radio Gerrése
Regentesseplein 229
2562 EX DEN HAAG
(070) 463975

R.T.V.
Wagenstraat 106
2512 AZ DEN HAAG
(070) 467825

Fa. Stuut en Bruin
Prinsegracht 34
2512 GA DEN HAAG
(070) 604993

De Boer
Voorstraat 431
3311 CT DORDRECHT
(078) 148757

Digiprop Electronics
Boelekade 125
2806 AG GOUDA
(01820) 21933

Radio Shack Electronica
Zeugstraat 34
2801 JC GOUDA
(01820) 21718

Hobbycenter Oudeland
Hoogvliet
Wilhelm Tellplaats 26
3194 HT HOOGVLIET
(010) 168765

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN
(071) 149345

D.C.S. Electronica
Samuel Mullerplein 20
3023 SK ROTTERDAM
(010) 769900

DIL-Electronica
Mijnsherenlaan 108
8081 CH ROTTERDAM
(010) 854213

Radiohuis v.d. Bend
Hoogstraat 149
3111 HE SCHIEDAM
(010) 733855

Radio v.d. Bend
Westhavenplaats 32
3131 BT VLAARDINGEN
(010) 342481

Sprint Elektronica
Achterweg 19
2242 KS WASSENAAR
(01751) 19324

S. C. S. Electronica
Industrieweg 36
2382 NW ZOETERWOUDE
(071) 410302

Zeeland:

Sjiep Hi-Fi
Walstraat 36
4381 EE VLISSINGEN
(01184) 17196

Noord-Brabant:

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM
(01640) 36028

H. Dijkhuizen
Pr. Bernhardstraat 25
5281 JH BOXTEL
(04116) 72953

Radiobeurs B. H. Rhee
Karnemelkstraat 10
4811 KJ BREDA
(076) 133772

Ben van Dijk
Boschmeersingel 119
5223 HH DEN BOSCH
(073) 216232

De Jong Elektronica
Vughterstraat 52
5211 GK DEN BOSCH
(073) 137347

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN
(040) 448827

Vogelzang
Heren Boexstraat 22
5611 AJ EINDHOVEN
(040) 447955

Westerhof Elektronica
Molenstraat 154
5701 KK HELMOND
(04920) 46680

Fa. Mutron
Heggestraat 7
5664 BE HELMOND
(040) 863949

Ben van Dijk
Kruisstraat 84
5341 HE OSS
(04120) 34139

Meijsen Electronics
Markt 55
4701 PC ROOSENDAAL
(01650) 34892

Piet Kennis BV
Piusstraat 90
5038 WT TILBURG
(013) 422647

Ben van Dijk
Markt 10
5401 GP UDEN
(04132) 65205

Limburg:

Nysten Elektronica
Burg. Lemmensstraat 125a
6163 JD GELEEN
(04494) 45547

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN
(045) 716829

Electronic Hobby Shop
Hofstraat 2a
5801 BJ VENRAY
(04780) 86078

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT
(043) 19021

Jansen Elektronica
St. Josefslaan 1
6006 JC WEERT
(04950) 36782

Alleenimporteur voor België

AMAREX
Transistorstraat 1
3590 HAMONT
(011) 445156

Tevens verkrijgbaar bij alle elektronicawinkeliers

Colofon

Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica

23-12-1981

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften

Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911
Telex 49540

België:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
Telefoon: 031-38 79 86
Telex 71663 Klutijd

Verkrijgbaar bij kiosken, boek- en radiohandelaren.

Directie:
C. Vervoord

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
P. J. Smulders, ing. J. P. A. van Prooijen
M. Verstrepen (redactie België)

Nederland

advertentie reserveringen	91471
advertentiemateriaal & klachten	91693
advertentie bewijsnummers	91478
advertentie betalingen	91484
abonnementen nieuw	91488
abonnementen betaling & adreswijziging	91463

België
advertenties (031) 387986 tst. 21
abonnementen (031) 387986 tst. 25

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementsprijs:
Nederland: ƒ 44,95 (incl. 4% BTW)
België: F 735 (incl. 6% BTW)

Losse nummers:
Nederland: ƒ 4,50 (incl. 4% BTW)
België: F 75 (incl. 6% BTW)

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk één maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging plaats voor 1 jaar.

Hob-bit verschijnt 11x per jaar.

De in Hob-bit opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

lid NOTU, Nederlandse Organsiatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België.
ISSN 0166 - 5642

Van de redactie

Hob-bit in 1982

Voor u ligt het eerste nummer van het nieuwe jaar. En wel een speciaal nummer, zoals ook al uit het omslag kon worden opgemaakt. In dit nummer vindt u diverse artikelen over een onderdeel van de elektronica hobby, dat iedere zichzelf respecterende knutselaar tenminste éénmaal moet hebben gedaan: zelf printjes maken. We hebben getracht de hobbyïst veel duidelijk te maken over deze bezigheid, door middel van artikelen die steeds een klein stukje behandelen van het 'printen-maakproces'.

'Printen maken: goedkoop en snel' behandelt de eenvoudigste methode die er is als er slechts één exemplaar benodigd is.

'Etsen, waarmee?' geeft een indruk van de meest toegepaste etsmiddelen, ieder met hun eigen voor- en nadelen. Op pagina 17 en 24 vindt u een fotoserie die het bouwen van een etsbak toont. Verder treft u een beschrijving van de reflexfilm, waarmee print lay-outs uit een tijdschrift kunnen worden overgebracht op film.

Pagina 19 bevat een 0,1 inch raster, dat kan worden gebruikt bij het plakken of tekenen van lay-outs. Bevestig over deze pagina een stuk transparant papier (bijv. calque papier) en plaats de eilandjes van de componenten met plakmateriaal of inktpen precies op de 'kruispunten' van dit raster. Elektronica componenten hebben een steek die overeenkomt met deze rasterafstand, zodat deze componenten naderhand precies op de print passen.
Een algemeen verhaal over het maken van printen heeft in nummer 2 van 1980 gestaan, trouwe lezers kunnen dit artikel er nog eens op na slaan.
We hopen met deze 'special' een groot aantal hobbyïsten tegemoet te komen, na ons besluit om de printservice stop te zetten (zie het vorige nummer). In 1982 zullen de Hob-bit printjes bij een kleiner aantal handelaren verkrijgbaar zijn, die ze met behulp van de lay-out film die wij ze verstrekken zelf vervaardigen. Hobbyïsten kunnen dat m.b.v. dit nummer ook zélf, wat nog een extra stukje voldoening geeft.

In 1982 zult u ook de lezersservicekaarten missen. Het bleek dat slechts weinig mensen van deze service gebruik maakten, terwijl niet iedere leverancier de gevraagde informatie opstuurde. Daardoor woog het voordeel van deze service niet meer op tegen de kosten, waarna het besluit werd genomen te stoppen met deze kaarten. Advertenties en redactionele stukjes in 'actueel' bevatten het adres van de leverancier, zodat iedereen die méér informatie wil hebben contact kan opnemen.

Wat betreft de redactionele inhoud in 1982: we gaan wat meer aandacht besteden aan geluidsapparatuur. De werking van versterkers, tuners, testverslagen, aankoopadviezen enz. Het bleek namelijk dat veel elektronica hobbyïsten tevens belangstelling hebben voor de moderne HiFi aparatuur, zodat wij tegemoet komen aan de veel gehoorde vraag: 'waar blijft de audio-informatie?'
We hopen dat u, ook in 1982, veel leesplezier zult hebben met Hob-bit.

Paul Smulders

Inhoud

Omslagfoto:
Maarten Binnendijk

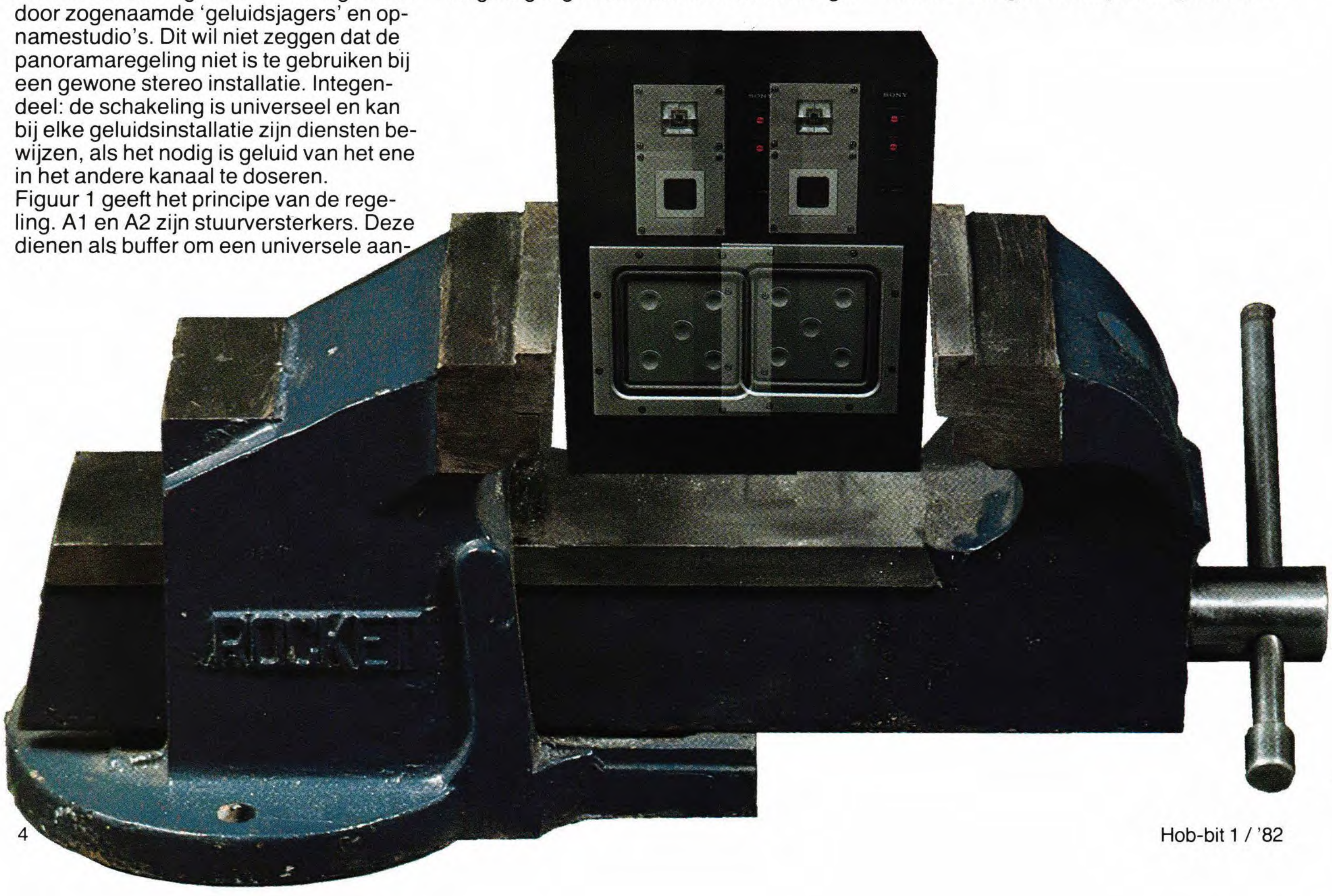


Stereo-knijper

Luxe basisbreedte regelaar

In de afgelopen jaren zijn nogal wat verschillende soorten stereo panoramaregelaars op de markt verschenen. De bedoeling van deze schakelingen is het stereo-effect te verminderen.
Een nadeel van verreweg de meeste van deze basisregelingen is dat het linker en rechter kanaal evenredig in elkaar overlopen. De hier beschreven schakeling biedt op eenvoudige wijze meer mogelijkheden. Het linker kanaal kan apart in het rechter worden gedoseerd en omgekeerd.

Deze schakeling is in de eerste plaats bedoeld voor gebruik bij mengtafels en bij andere schakelingen die worden gebruikt door zogenaamde 'geluidsjagers' en opnamestudio's. Dit wil niet zeggen dat de panoramaregeling niet is te gebruiken bij een gewone stereo installatie. Integendeel: de schakeling is universeel en kan bij elke geluidsinstallatie zijn diensten bewijzen, als het nodig is geluid van het ene in het andere kanaal te doseren.
Figuur 1 geeft het principe van de regeling. A1 en A2 zijn stuurversterkers. Deze dienen als buffer om een universele aanpassing mogelijk te maken. De stuurversterkers hebben daarbij een betrekkelijk hoge ingangsweerstand en een zeer lage uitgangsweerstand. Dit laatste is belangrijk om een goede werking te garanderen. Achter de beide stuurversterkers zijn afzonderlijke potmeterregelingen geplaatst. Deze zorgen ervoor dat de stereosignalen in het andere kanaal zijn te doseren.
Figuur 2 geeft een detail van de potmeterregeling uit het blokschema van fig. 1. Op punt A wordt de uitgang van een stuurversterker aangesloten. Het signaal van het betreffende kanaal gaat vrijwel onverzwakt via weerstand R5 naar uitgangspunt B. Tot zover is alles nog steeds gewoon. Het signaal van punt A gaat echter



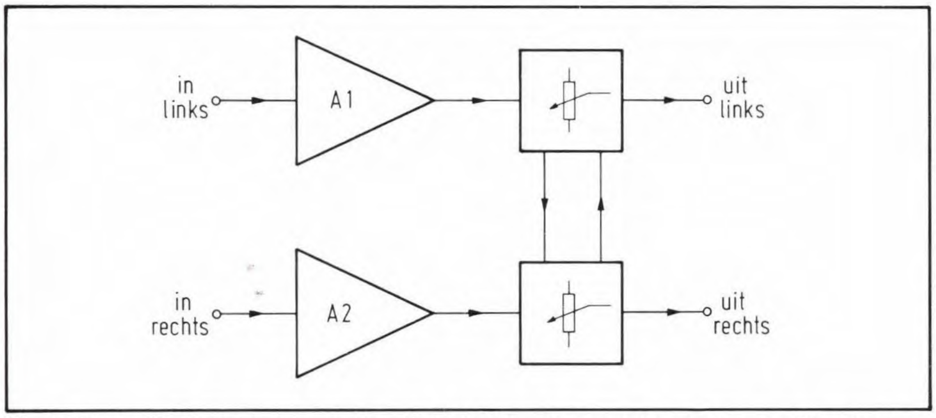


Fig. 1. De regeling is ontworpen om specifiek één kanaal in het andere te doseren. Dit gebeurt achter de stuurtrappen A1/A2, die de afzonderlijke stereo-ingangssignalen eerst bufferen.

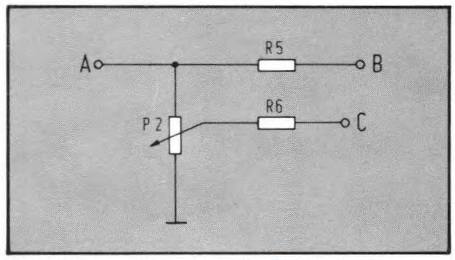


Fig. 2. Een enkele regeling bestaat uit een potmeter met 2 weerstanden. Via R5 wordt het 'gewone' kanaalsignaal doorgelaten.

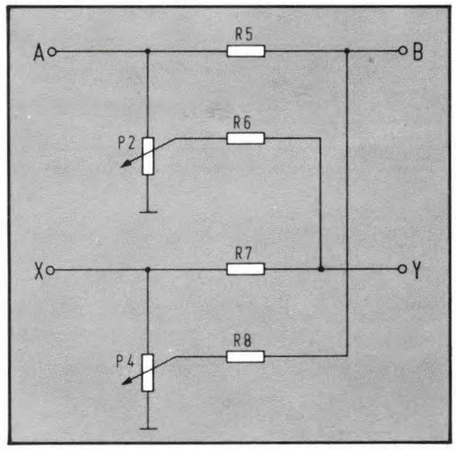


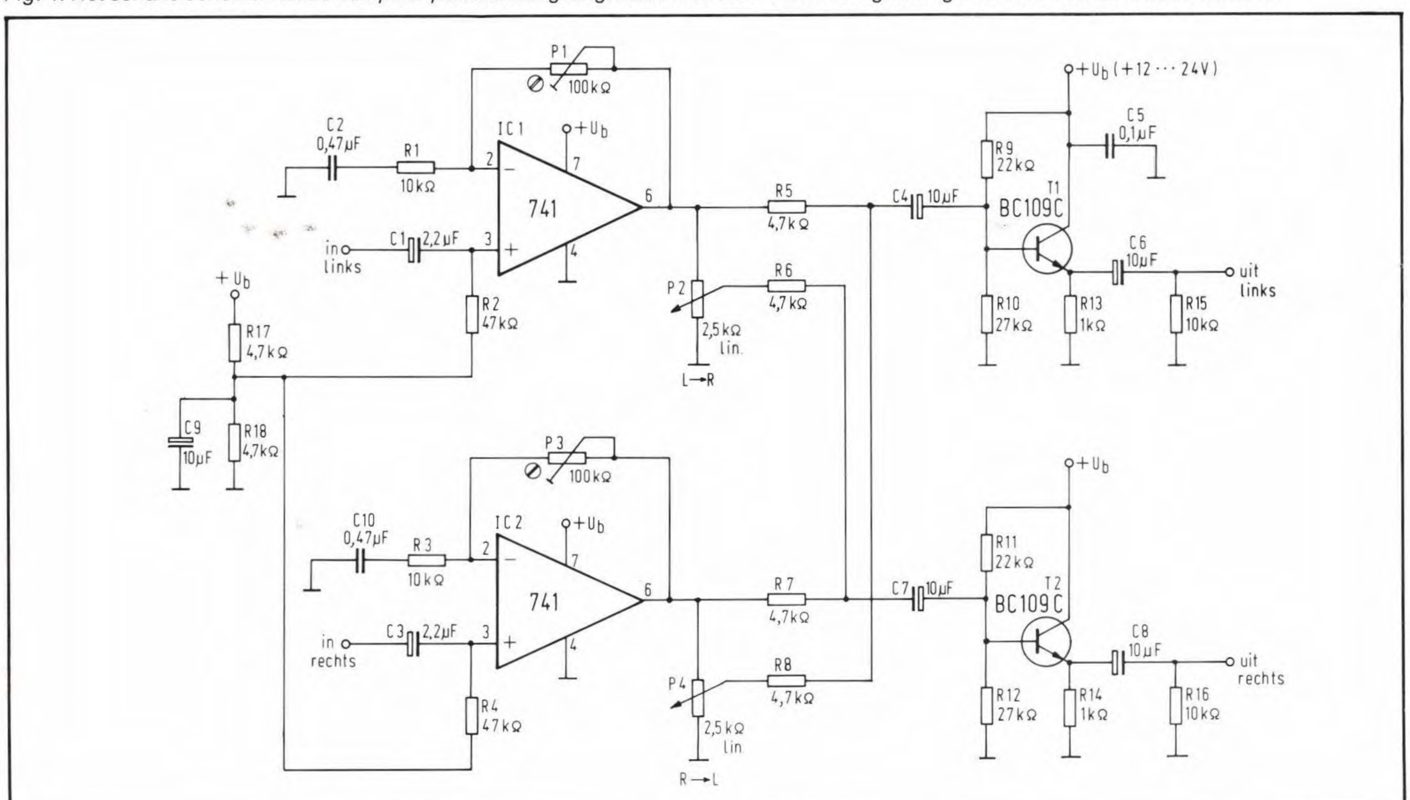
Fig. 3. De complete regeling bestaat uit 2 potmeters en 4 weerstanden. A/B en X/Y vormen de afzonderlijke (stereo)kanalen.

ook naar potmeter P2 en komt via weerstand R6 op punt C terecht. Dit laatste punt zit vast aan het andere (stereo) kanaal.
De moeilijkheid bij deze koppeling kan zijn dat er signaal vanuit het tweede stereokanaal (punt C) terug komt op punt A of B. In dat geval is het niet mogelijk om één kanaal specifiek in het andere over te brengen. Dit kan echter worden voorkomen als punt A erg laagohmig is t.o.v. weerstand R6. In dat geval is de terugwerking gering.
Figuur 3 geeft ter verduidelijking een detail van de complete potmeterregeling voor beide kanalen. De normale kanaalwegen lopen van A naar B en voor het tweede kanaal van X naar Y. Signaal van de A/B weg kan naar X/Y worden overgebracht via potmeter P2. Weerstand R6 verhindert daarbij het lekken van signaal vanuit X/Y naar A/B, omdat punt A laagohmig is. Met potmeter P4 kan signaal worden overgebracht uit kanaal X/Y naar kanaal A/B. Uiteraard moet ook punt X laagohmig zijn, om terugwerking naar de andere kant te voorkomen.

Complete schema

Figuur 4 geeft het schema van de complete panoramaregeling. IC1 en IC2 zijn de stuurversterkers uit fig. 1. Hiervoor

Fig. 4. Het schakelschema van de complete panoramaregeling. Met P2 en P4 worden de signalen gedoseerd voor de andere kanalen.



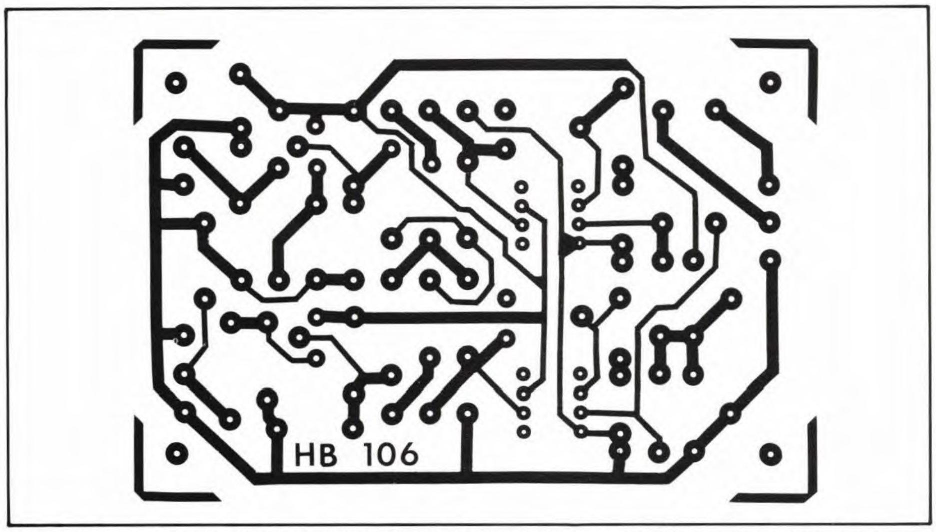
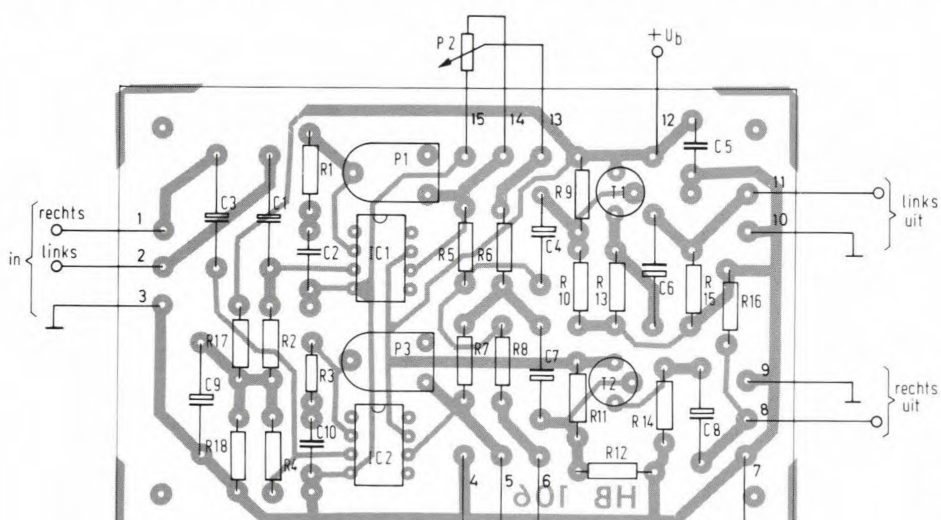


Fig. 5. De lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht.

worden OpAmps van het overbekende type µA 741 gebruikt. Deze hebben een lage uitgangsweerstand. In principe zijn IC1 en IC2 bedoeld voor symmetrische voeding. In de meeste gevallen zal deze niet voorhanden zijn, zodat met een kunstgreep de schakeling asymmetrisch wordt gevoed vanuit een enkele positieve spanning. Om dit mogelijk te maken moet de uitgang van elk IC op het halve voedingsniveau worden gelegd. Hiervoor zorgen de weerstanden R17 en R18.

Elco C9 is noodzakelijk om storing vanuit de voeding te onderdrukken. De halve voedingsspanning die over C9 staat gaat via afzonderlijke weerstanden naar de niet inverterende ingang van ieder IC. Elco C1 en C3 zorgen voor het scheiden van de ingangwisselspanning en de gelijkspanning.
IC1 is de stuurversterker voor het linker kanaal. De versterking is in te stellen met P1 tussen een factor één en tien. Eventueel is meer versterking mogelijk als P1 wordt vergroot. Di gaat echter ten koste van de bandbreedte en introduceert meer ruis. Punt 6 van IC1 vormt de uitgang van de linker stuurversterker. P2 zit hieraan vast voor het doseren van het linker kanaal naar rechts. Via R5 gaat het linker signaal, vanaf de stuurversterkeruitgang, naar de basis van transistor T1. Deze transistor vormt de uitgangsbuffer van het linker kanaal. Er vindt hier geen spanningsversterking plaats. De trap zorgt uitsluitend voor een laagohmige uitgang om universele aansluiting te waarborgen.

Fig. 6. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 4 met de externe aansluitingen.



De panoramaregeling heeft een ingangsimpedantie van 47 kΩ en een uitgangsimpedantie van ruim 100 Ω. Dit laatste houdt niet in dat de uitgang ook met 100 Ω mag worden belast. De uitgangstrappen kunnen geen vermogen leveren. De aangesloten impedantie moet 700 Ω of groter zijn.
Elco C3 is de ingangscondensator van het rechter kanaal. Met P3 kan de versterking van het rechter kanaal worden ingesteld. Dit signaal gaat vanaf de uitgang van IC2 naar weerstand R7 en komt zo, via C7, op de basis van de uitgangstrap. Deze wordt gevormd door transistor T2. Met potmeter P4 kan het rechter signaal worden gedoseerd in het linker kanaal.
De doorlaatkarakteristiek van de schakeling volgens fig. 4 bestrijkt de hele audioband met een extreem goede lineariteit. De uitgang kan 1 V effectief leveren.

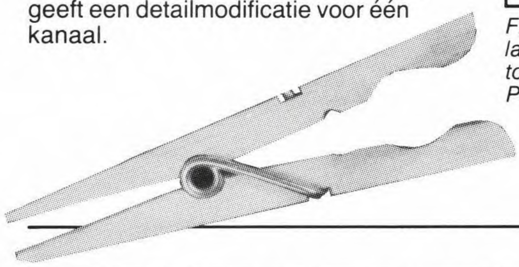
De vervorming ligt op een laag acceptabel niveau en hangt grotendeels af van de kwaliteit van de beide IC's. Er zijn betere IC's bruikbaar dan de populaire µA741. Een FET-OpAmp voldoet altijd beter omdat het uitstuurbereik daarvan groter is en dus minder vervorming oplevert. Een CA3160 is bijv. goed bruikbaar. Erg goed zijn van Philips de NE5534 IC's vanwege hun extreem lage ruis en grote uitstuurbaarheid. De genoemde IC's hebben de aansluitpinnen op dezelfde plaats en kunnen zó worden verwisseld.
Voor de transistoren T1 en T2 mogen ook andere NPN low-noise (geringe ruis) typen worden genomen. De gegeven typen zijn echter meestal het gemakkelijkst te krijgen.
De panoraregeling moet met minimaal 12 V worden gevoed. De stroomopname is gering en niet meer dan ca. 18 mA (bij 12 V). Een gestabiliseerde voeding is niet noodzakelijk maar verhoogt wel de kwaliteit.

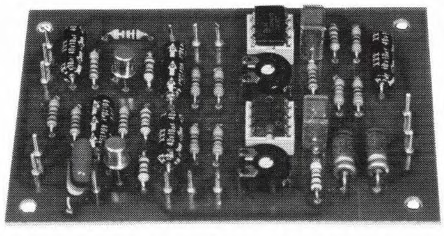
Print

Figuur 5 laat de lay-out zien. Hierop kan de hele schakeling van figuur 4 worden gemonteerd. De eigenlijke regelaars worden natuurlijk extern geplaatst.
In fig. 5 is de lay-out schaal 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde.
De componentenopstelling is in fig. 6 gecombineerd met de externe aansluitingen.
De beide IC's kunnen het best op een voetje worden geplaatst. Alle toegepaste elco's moeten axiaal zijn. Daarbij dient de elcowerkspanning minimaal gelijk te zijn aan de beschikbare voedingsspanning.
Voor de instelpotmeters moeten liggende modellen worden genomen met een 5x10 mm raster. Alle condensatoren mogen een steek van 7½ of 10 mm hebben.
Het printje heeft 15 externe aansluitpunten die logisch zijn verdeeld over de printzijden.
Als de aansluitdraden naar de potmeters P2 en P4 korter zijn dan 10 cm is afscher-

ming niet nodig. In het andere geval moet afgeschermd stereosnoer worden gebruikt, waarbij de afscherming aan de punten 4 en 15 komt.
De panoramaregeling kan het beste vlak voor een eindtrap worden geplaatst, als de regeling wordt toegepast bij een gewone versterker. Plaats de regeling nooit in zwakke signaaleenheden zoals voorversterkers. De schakeling is juist ontworpen om relatief grote signalen te verwerken, zover mogelijk naar de uitgang van een versterker of mengtafel toe. In principe kan de panoramaregeling bijv. de uitgangstrap van een mengsysteem vormen. De uitgang is daarvoor voldoende laagohmig.

Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 7 nog een foto van de print.
Mochten de potmeters P2 en P4 ruis veroorzaken of hinderlijke bijgeluiden, dan kan de modificatie van fig. 8 worden toegepast. Hierbij voorkomt Cx dan er gelijkspanning op de potmeter staat. Fig. 8. geeft een detailmodificatie voor één kanaal.





Afb. 7. Deze foto geeft een goede indruk van de complete panoramaregeling, m.u.v. de potmeters P2 en P4.

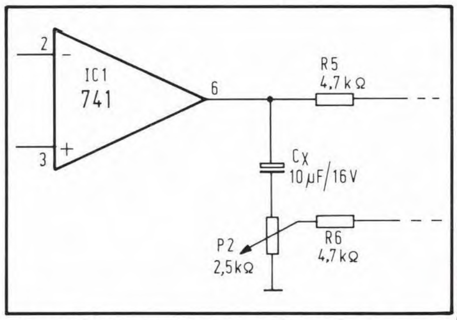


Fig. 8. Bij hinderlijke bijgeluiden van de regelaars, of extra ruis, kunnen 2 elco's worden toegevoegd, die de gelijkspanning van P2 en P4 weghouden.

componentenlijst bij fig. 4 en 6

weerstanden:
R1, R3, R15, R16 = 10 kΩ
R2, R4 = 47 kΩ
R5, R6, R7, R8, R17, R18 = 4,7 kΩ
R9, R11 = 22 kΩ
R10, R12 = 27 kΩ
R13, R14 = 1 kΩ
P1, P3 = 100 kΩ, instelpotmeter, zie tekst
P2, P4 = 2,2 kΩ...2,5 kΩ/mono, lineair

condensatoren:
C1, C3 = 2,2 µF/25 V, axiaal
C2, C10 = 0,47 µF/MKM of MKT
C4, C6, C7, C8, C9 = 10 µF/25 V, axiaal
C5 = 0,1 µF/MKM of MKT

halfgeleiders:
IC1, IC2 = µA741 'dual in line' (zie tekst)
T1, T2 = BC109C of equivalent

overige componenten:
1 printje HB 106
15 printpennen 1 mm rond
2 IC voetjes, 8 pens 'dual in line'

Actueel

In 'Actueel' kan iedere importeur/ fabrikant een interessant of nieuw produkt (hoeft niet speciaal op elektronica-gebied) aan de lezer voorstellen. Stuur uw bijdrage aan: KTT, redactie Hob-bit, postbus 23, 7400 GA Deventer. Tevens even de Belgische importeur/vertegenwoordiger vermelden.
België: KTT, redactie Hob-bit, Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.
Voor inlichtingen: (05700) 91374.

Fouten zoeken



Het zoeken naar fouten in printen is een tijdrovende zaak. Kleine haarscheurtjes of kortsluitingen zijn vaak maar slecht met het oog zichtbaar.
De nieuwe ToneOhm 600 A levert een belangrijke bijdrage aan de oplossing van dit probleem. Met dit instrument is men in staat om zeer snel de meest voorkomende fouten te localiseren zonder het lossolderen van componenten of het 'snijden' van sporen.
Het apparaat is een eenvoudig uitgevoerde milli-ohm/microvolt meter. Met dit instrument zijn dus zeer lage weerstanden en spanningen te meten. Wat voor conventionele meetapparatuur een kortsluiting is, is voor de tone-ohm een meetbare weerstand. De weerstand van de meetsnoeren heeft geen enkele invloed op de meting.

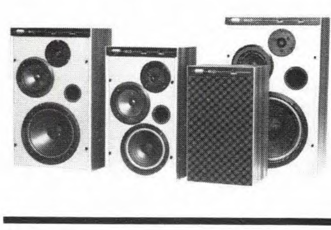
Naast de analoge meteraanwijzing is het instrument uitgevoerd met een geluidssignaal, waarvan de frequentie oploopt naarmate de weerstand tussen de meetpennen kleiner wordt. Door de pennen over de printbanen te verplaatsen kan men horen en zien of men naar de kortsluiting toe beweegt of er van af.

Met behulp van de microvoltmeter kan men defecte componenten signaleren: door de pennen over een stukje aansluitdraad (dat een geringe weerstand heeft) van een component te plaatsen is te meten of er stroom loopt.

Inl.: Omnitest,
Postbus 430,
1800 AK Alkmaar,
(072) 116490

Prijsbewuste speakerboxen

Drie basreflexkasten en één gesloten box, dat is de nieuw Skania-lijn (made by Jamo).
Skania-luidsprekers hebben een hoog rendement en zijn, ondanks hun fraaie, degelijke afwerking en de effectieve overbelastingsbeveiliging opvallend laag geprijsd.
Skania-luidsprekers zijn dan ook uitstekende startluidsprekers, waarmee elke installatie, ook de allereenvoudigste, zonder veel kosten sterk is op te waarderen.
Onderzoekingen hebben uitgewezen dat 80% van de kopers de uitgekiende maatvoering in hun koopargumenten heeft betrokken, want deze luidsprekers zijn probleemloos in elk interieur en in elke kamer te plaatsen.
De 30% belastings-LED-indicatie ondervindt allerwege eveneens grote waardering, evenals het afneembare front.
Er zijn twee uitvoeringen: in warmbruin noten en in diepzwart design.
De 3-wegsystemen zijn basreflexkasten. De impedantie bedraagt bij alle boxen 4-8 Ohm.



Inl.: Naho BV,
Prinsengracht 655,
1016 HV Amsterdam,
(020) 236806.

Nieuwe 'choke' voedingen van Stoet



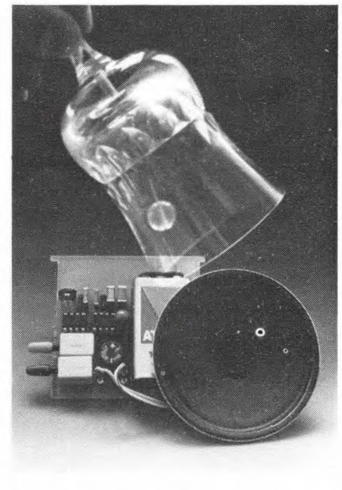
Stoet Radio, Den Haag, heeft de bestaande reeks chokevoedingen ingrijpend gemoderniseerd.
De nieuwe opbouw resulteert in aanmerkelijk kleinere afmetingen bij hogere prestaties. Dit werd bereikt door hoogkwalitatief kernblik toe te passen waardoor het vermogen per cc drastisch kon worden opgevoerd.
De chokevoeding, bestaand uit trafo, gelijkrichter, smoorspoel en elco, kan overal worden ingezet waar eigenlijk niet zo'n verschrikkelijk stabiele spanning nodig is, bijv. voor relais e.d.
Door de zeer simpele opzet kon de prijs per VA uitgesproken laag blijven.

Momenteel zijn in 'open frame' uitvoering chokevoeding in produktie van 24 V bij 2 A tot 24 V bij 30 A. Ook kan aan speciale wensen worden voldaan.

Inl.: Ir. H. Stoet's Radio BV,
Orionstraat 4,
2516 AS Den Haag,
(070) 83 92 85

Bipolaire drieklank

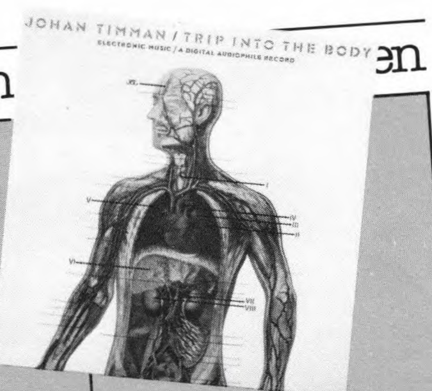
Siemens introduceert de bipolaire schakeling SAB 0600. Deze schakeling, naast het IC, minimaal toegerust met een weerstand, twee condensatoren en een elco, wekt drie harmonisch op elkaar afgestemde tonen op als er een luidsprekertje met een impedantie van 8Ω op wordt aangesloten.
Het geringe stroomverbruik (1 mA in rust) maakt, dat de 9 V batterij lang mee gaat. De schakeling werkt op voedingsspanningen van 7 tot 11 V.
Voor de SAB 0600 in 8-polige DIL behuizing kunnen diverse toepassingen worden bedacht zoals een elektronische gong, intercoms, wekkers, klokken, tijdschakelaars, speelgoed, auto's en liften.
In Hob-bit 11/'81 heeft een klok gestaan die gebruik maakte van dit IC.
Buis- of trechtervormige luidsprekerbehuizingen verbeteren de klankdiepte en vergroten het volume. Akoestische zwevingseffecten kunnen worden opgewekt, wanneer twee gongsystemen op een kleine afstand van elkaar worden opgesteld en de grondfrequenties enkele Hz ten opzichte van elkaar zijn verschoven.
Leuke effecten verkrijgt men ook door twee IC's in serie te schakelen.
De SAB 0600 heeft een hoofdoscillator, die op 12,3 kHz is afgestemd en door deling drie frequenties (660 Hz, 550 Hz en 440 Hz) levert. Eén van deze frequenties wordt verder gedeeld en vormt de tijdbasis voor de toonvolgorde.



Een hulpspanning, waarmee de drie tonen na elkaar weer worden afgezwakt, wordt geleverd door een 4-bit D/A omzetter voor elke toon. De grondfrequentie wordt door een extern RC-netwerkje bepaald. De geïntegreerde LF-versterker met een eindtrap wordt met een 8Ω luidspreker verbonden en levert 0,16 W.

Inl.: Siemens Nederland NV,
Wilhelmina van Pruisenweg 26,
Postbus 16068,
2500 BB Den Haag.

Platen·Platen …en



Trip into the body

Waartoe de hedendaagse elektronica in staat is wordt pas goed duidelijk bij het beluisteren van de langspeelplaat van Johan Timman, genaamd 'Trip into the body'. Het werk bevat een tiental nummers met elektronische muziek.
Onlangs zagen wij Johan Timman zijn LP promoten in een groot warenhuis in Den Haag. Het is pas op zo'n moment dat je beseft dat de muziek werkelijk door slechts één man wordt gemaakt. De elektronische klanken, die worden opgewekt uit toetsenborden, synthesizers en tientallen nog veel ingewikkelder apparaten met honderden knopjes, bestrijken zo'n beetje alle muziekinstrumenten die tegenwoordig 'conventioneel' verkrijgbaar zijn, zoals gitaren, basgitaren, piano's, trompetten en vooral ook slagwerk.
Johan Timman had zijn sporen al verdiend in de opnamestudio's, waar hij speelde op platen van Bolland & Bolland, Status Quo, 10 CC en Steve Hacket. Door zijn doorzettingsvermogen, maar vooral ook door het bij elkaar schrapen van de nodige financiële middelen om zich te kunnen omringen door torenhoge elektronische apparatuur, kon zijn grote wens in vervulling gaan: het opnemen van een eigen LP.

Die LP is er nu en wie hem aandachtig beluistert, moet tot de slotsom komen dat er in de hedendaagse muziek nog al het één en ander is veranderd: één man produceert het geluid van een geheel orkest en het klinkt nog drommels goed óók! Voor de liefhebbers van synthesizermuziek een LP die ze moéten hebben.

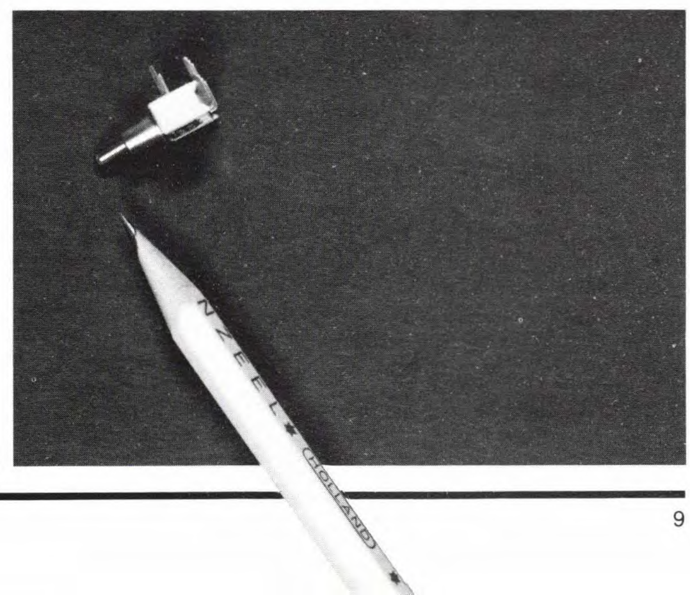
P. S.

's Werelds kleinste schakelaar

De afmetingen van de 'Tiny Toggle', een toch al kleine schakelaar, zijn met 40% gereduceerd t.o.v. de op het ogenblik bekende schakelaars. De aansluitingen zijn gebaseerd op een 0,1 inch raster.
Deze schakelaars zijn in verschillende uitvoeringen verkrijgbaar: toggle, pushbutton, rocker en slide.

Ze zijn verkrijgbaar met aansluitingen voor de wire wrap techniek, haakse wire wrap techniek, printuitvoering zowel recht als haaks en soldeercontacten.

Inl.: Nijkerk elektronica BV,
Drentestraat 7,
1083 HK Amsterdam,
(020) 462221.



ZELF PRINTJES MAKEN

Printen maken: goedkoop en snel

Meer en meer lezers voelen de lust in zich opkomen om zelf printen te maken. We zullen hier één van de eenvoudigste methoden bespreken, die goed en goedkoop is als we slechts één printje ergens voor nodig hebben. We brengen namelijk het sporenplan, in tegenstelling tot bij de fotografische methode, direct aan op de print.

Kort geschetst moet een printplaat van de elektronicazaak, totdat hij klaar is om met componenten te worden bestukt, diverse stadia doorlopen:

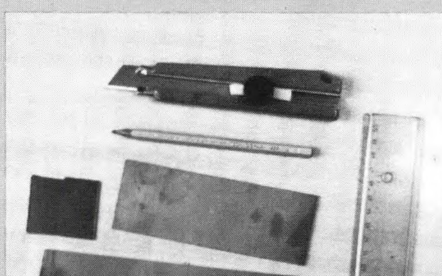
- op maat brengen
- reinigen
- het sporenplan aanbrengen
- etsen
- spoelen en drogen
- reinigen
- boren

Op maat brengen
Perfecte dingen komen hoogst zelden voor in deze wereld. Het geluk dat het printplaatje dat we hebben aangeschaft de ideale afmetingen heeft zal dus meestal aan onze neus voorbijgaan. Op maat brengen dan. Hoe? De beste manier om dat te doen is de volgende:

- teken met een potlood de juiste maten op de koperzijde van de printplaat, en behoudt daarbij liefst zoveel mogelijk originele zijden want die zijn haaks en recht.
- snij met een scherp afbreekmesje enige malen over dezelfde lijn door de koperlaag. Gebruik daarbij een metalen lat als lineaal of geleider. Opgepast! We moeten steeds een volledige breedte of lengte van de printplaat insnijden want later moeten we de ingesneden vlakken afbreken.
- draai de printplaat met de koperzijde naar een lichtbron. Op de plaats waar de koperlaag is ingesneden zien we aan de isolatiezijde van de print een lijn die licht doorlaat. Nu tekenen we met een potlood merkstreepjes op de achterzijde van de print ter hoogte van deze lichtdoorlatende lijn.
- snij op identieke wijze als op de koperzijde en aan de hand van de aangebracht merkstreepjes, de printplaat op de isolatorzijde weer enige malen in. Nu is de printplaat zowel op de koperzijde als op de isolatorzijde van een snijgroef voorzien.
- leg de print op een tafel met de snijlijn evenwijdig met de tafelrand. Breek de print in twee stukken.

Herhaal deze werkwijze indien we nog een tweede stuk moet inkorten.

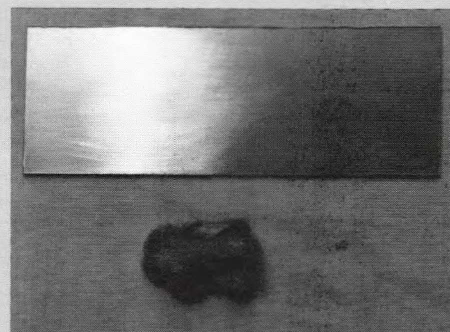
Bij epoxy of glasvezelprinten kunnen we met het doorbreken enige moeite ondervinden. We moeten dan nog meer insnijdingen maken of de print met een ijzerzaagje doorzagen. Voor gewone pertinaxprint werkt bovengenoemde methode probleemloos (afb. 1).



Afb. 1. Deze spullen gebruiken we om een printplaatje op maat te maken.

Reinigen
Zowel de print uit de elektronicazaak als het stukje uit de rommelkast moeten we vóór verder gebruik grondig reinigen, ook als dit op het eerste gezicht overbodig lijkt. De minste vetsporen zullen immers tijdens het etsen problemen opleveren. Gebruik om de koperlaag te reinigen een stukje gewoon staalwol. Géén afwasmiddel of staalwol waarin zeep is verwerkt! Zeer grof schuurpapier is volledig uit den boze; bedenk steeds dat de koperlaag slechts enkele honderdsten van een millimeter dik is.
Als de koperlaag mooi blinkt (afb. 2) mogen we ophouden. Raak het gereinigde koperoppervlak niet meer nodeloos met de vingers aan.

Aanbrengen van het sporenplan
We gaan nu m.b.v. afwrijfsymbolen de baantjes op het koper aanbrengen. O.a. de firma Alfac heeft hiervoor een zeer uitgebreid gamma etsvaste symbolen en banen, waaronder ook IC-eilandjes met



Afb. 2. Gedeeltelijk gereinigde koperzijde van een print. Bemerk het verschil tussen de schijnbaar 'schone' zijde (rechts) en de zojuist gereinigde zijde (links).

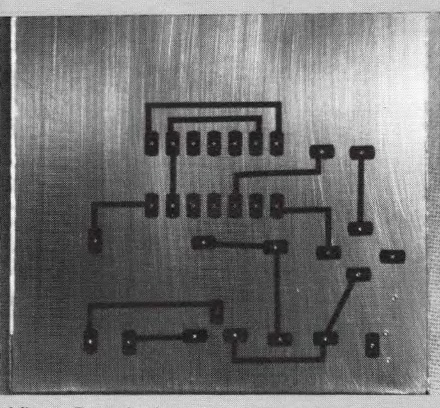
de juiste ruimte tussen de pinnen.
We gaan uit van een tekening op papier van de te verwezenlijken print en een reine maagdelijke printplaat van de juiste grootte.

- breng de printplaat, met koperzijde opwaarts, onder de printtekening en bevestig ze daar met strookjes kleefband. De printplaat ligt nu exact onder de printtekening en kan niet meer verschuiven.
- prik met een scherpe, fijne punt gaatjes door het papier en in het koper van de printplaat op elke plaats waar later een gaatje in de print moet worden geboord, dus op elk componenteneilandje van de printtekening. Doe dit zorgvuldig zonder het papier te verschuiven of te scheuren.
- maak de printplaat los van het papier. We hebben nu de componentenplaatsen van het papier op de juiste plaats op het koper overgebracht.

Breng de componenteneilandjes met afwrijfsymbolen aan op de koperzijde van de printplaat. Logischerwijze moet rond elk geprikt putje een eilandje komen. De banen tussen de eilandje lopen meestal recht zodat het nu niet meer zo moeilijk is om de banen recht aan te brengen.



- om een baan tussen twee eilandjes aan te brengen moeten we ze eerst op de juiste lengte snijden. Doe dit door met een scheermesje de baan door te snijden voordat deze op de print wordt aangebracht. Als we dit verzuimen lopen we het risico dat de volledige lengte van de baan van het blad met afwrijfbanen loskomt wanneer we het van de print verwijderen, nadat we slechts een kleine lengte hebben afgewreven.
- gebruik voor het afwrijven van de banen en symbolen liefst een zacht potlood.
- nadat de volledige print is afgewerkt leggen we er een gewoon blad papier overheen en wrijven met de vingernagels nog eens krachtig over de volledige oppervlakte. De afwrijfbanen liggen nu stevig vast en we voorkomen zodoende 'onderetsing'.
- controleer tenslotte de print op fouten: barstjes in banen, te korte banen, losgekomen stukjes baan . . . Deze fouten verhelp je met het aanbrengen van enkele nieuwe stukjes afwrijfbaan of door ze bij te werken met een goede zwarte alcoholstift. De print is nu klaar om te etsen, zie afb. 3.



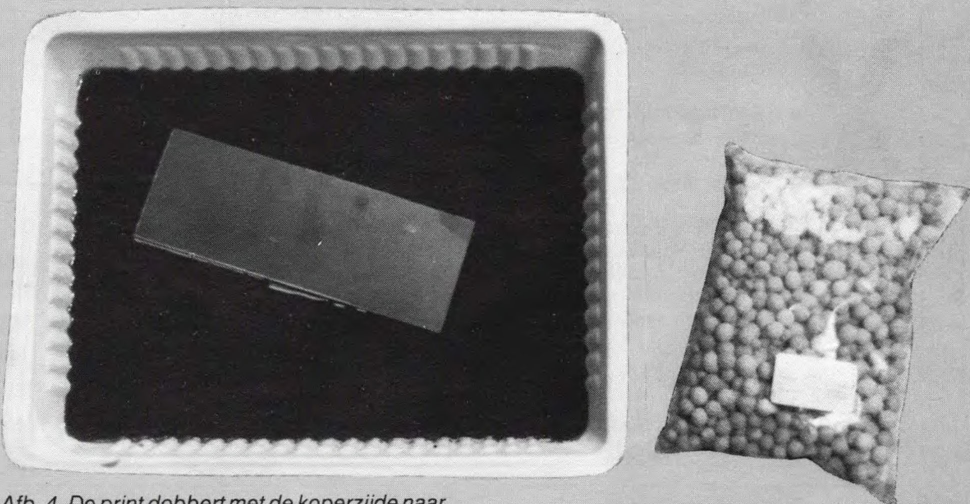
Afb. 3. De print is nu gereed om te worden geëtst. De putjes binnen de eilanden zijn nog duidelijk zichtbaar.

Methode met zelfklevende folie

Deze methode is geschikt wanneer grote stukken koper op de print intact moeten blijven en dus niet hoeven te worden weggeëtst. We kunnen deze methode ook gedeeltelijk en in combinatie met bovenstaande afwrijfmethode toepassen. Beplak de print met het zelfklevende folie of stroken plakband. Scheidingen tussen twee kopervlakken maken we door met een scherp mesje twee sneetjes naast elkaar te maken waar tussen we een strookje zelfklevende folie weghalen. Dit is eigenlijk het omgekeerde van wat er bij de afwrijfmethode gebeurd.

Etsen

Aan het etsen en de gebruikelijke etsmiddelen is elders in dit nummer een artikel gewijd (Etsen: waarmee?). Daarom zullen we er hier niet diep op in gaan.



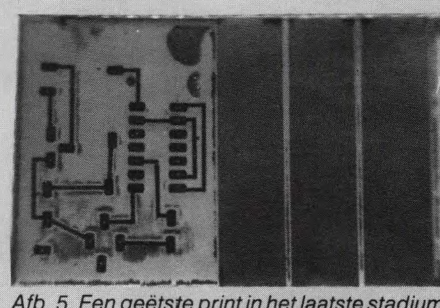
Afb. 4. De print dobbert met de koperzijde naar beneden in de etsvloeistof. De oppervlaktespanning maakt dat de print, die zwaarder is dan de vloeistof, toch niet zinkt. Naast de schaal een zakje met ijzerIIIchloride 'borrelnootjes'.

Afb. 4 geeft een indruk van het etsproces. Hier is gebruik gemaakt van ijzerchloride. Het printje is in een kunststof bak gelegd (gebruikt nóóit metaal!) met de koperzijde naar onderen toe. Op deze manier kunnen de afgeëtste koperdeeltjes naar de bodem toe zakken. Let er op dat zich tussen de print en de etsvloeistof geen luchtbelletjes bevinden. Leg daarom de print steeds een beetje schuin in het etsmiddel zodat je tijdens het neerleggen alle luchtbelletjes wegdrukt. Controleer na ca. 1 minuut etsen de koperzijde. Die is nu grauw-purper geworden en blinkende belletjes waar nog geen etsmiddel kwam vallen dan goed op. Doe deze controle elke minuut tot er geen luchtbellensporen meer merkbaar zijn. Als de printplaat klaar is dan halen we hem uit het etsmiddel, spoelen hem onmiddellijk af onder stromend water en drogen hem af met een doekje. Dit afspoelen en drogen is nodig om verdere onderetsing te voorkomen. Onderetsing is het verschijnsel dat het etsmiddel zijdelings onder het banenmasker ook inwerkt op het koper, wat ongewenst is.

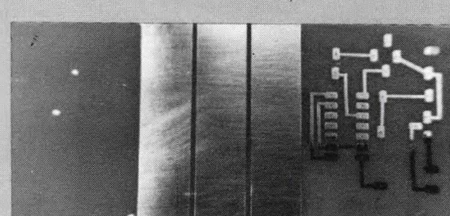
Bij langdurige onderetsing kunnen dunne banen (bijv. 0,2 mm) zelfs volledig worden weggevreten! Let er dus op dat je de print niet langer in de vloeistof laat dan nodig, zie afb. 5. Het etsen verloopt sneller als de etsvloeistof wordt opgewarmd tot ca. 40. . . 50 °C. Je kunt dit eventueel 'au bain marie' doen, d.w.z. de schaal met etsmiddel in een grotere kom plaatsen die met heet water is gevuld. Nog beter is het de etsbak te bouwen die in dit nummer is beschreven.

Opnieuw: reinigen

De printplaat is nu geëtst, maar het banenpatroon is nog bedekt met de afwrijf-



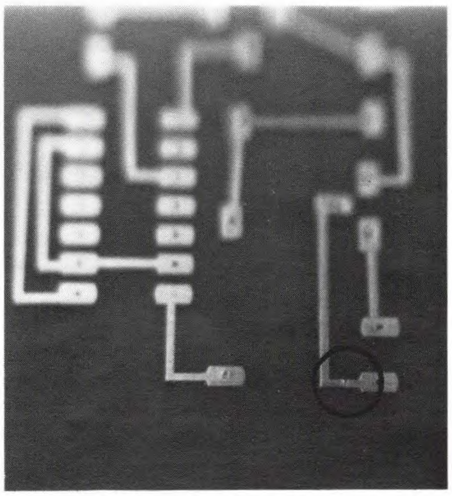
Afb. 5. Een geëtste print in het laatste stadium. De grijze stroken langs de brede banen (die zijn aangebracht met de foliemethode) en de 'vlekken' op de print zijn nog aanwezige koperdeeltjes, die zelfs al licht doorlaten! Na enkele minuten zal deze print gereed zijn.



Afb. 6. Geëtst printje waarvan de wrijfsymbolen gedeeltelijk zijn verwijderd. Links zijn koperplekjes te zien waar zich tijdens het etsen luchtbellen bevonden.
Bij de onderkant van de brede stroken is onderetsing zichtbaar: het folie was hier niet voldoende op de print vastgekleefd.



symbolen. Dit kunnen we verwijderen op dezelfde manier als voorheen: wegschuren met een propje staalwol of een

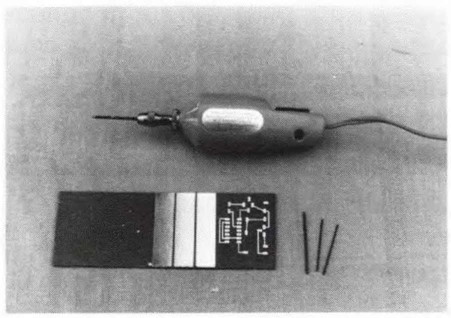


Afb. 7. Na controle blijkt een printspoortje te zijn gescheurd. Zo'n scheurtje is slecht zichtbaar dus goed controleren! Met de soldeerbout en wat soldeer wordt de fout hersteld.

schuursponsje en wat VIM. De blinkende koperbanen die beschut zijn gebleven voor het allesverslindende etsmiddel komen te voorschijn (afb. 6). Kijk de print volledig na op scheurtjes in de printbanen en markeer deze zodat je er nadien overheen kunt solderen (afb. 7).

Boren

Het boren van de print gebeurt liefst met een sneldraaiende boormachine, en met boortjes van 0,8, 1 of 1,5 mm, afhankelijk van de dikte van de aansluitdraden van de componenten. Boor de gaten steeds zo klein mogelijk: de componenten staan dan steviger op de print en komen minder snel



Afb. 8. Printboormachine met boortjes. Voor de meeste toepassingen zijn drie boortjes voldoende. Maak de gaatjes steeds zo klein mogelijk!

los bij trillingen. De kans op soldeerbreuken is dan ook veel kleiner, zie afb. 8.

Nadat de print geheel van boorgaten is voorzien kunnen we nog even vluchtig met staalwol de boorresten verwijderen. De print is nu klaar en kan worden bestukt. Gefeliciteerd!

Dirk van den Broeck

Etsen: waarmee?

Tijdens het etsproces wordt het koper – op de plaatsen waar dat nodig is – verwijderd van de print.
Er zijn verschillende stoffen die in aanmerking komen om als etsmiddel te gebruiken. Enkele daarvan zullen we kort bespreken.

IJzer III chloride

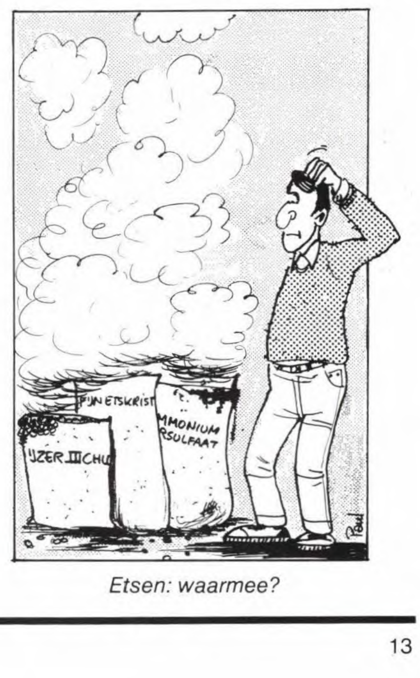
Deze stof wordt geleverd in vaste vorm, meestal kleine bolletjes. Uiterlijk sterk gelijkend op borrelnootjes, maar wel een stuk minder onschuldig . . .
IJzer III chloride heeft het voordeel werkzaam te zijn bij kamertemperatuur, tot zo'n 60° C. De beste resultaten worden verkregen met een verzadigde vloeistof. Dit betekent dat er zoveel ijzer III chloride moet worden opgelost in water, totdat er niet-opgeloste bolletjes op de bodem blijven liggen. De vloeistof is dan verzadigd.
De stof heeft uiteraard ook nadelen: het neemt in vaste toestand water op uit de lucht, waardoor de boel gaat kleven. Bij slechte verpakkingen ontstaan 'bloemkooleffecten', waarbij de stof gaat klonteren en uitzetten. Bovendien is ijzer III chloride verontreinigend: vlekken uit kleding zijn moeilijk te verwijderen.
IJzer III chloride is goedkoop en goed verkrijgbaar. De etstijd kan worden verkort door een beetje zoutzuur aan de vloeistof toe te voegen.

Ammoniumpersulfaat

Ammoniumpersulfaat is een witte stof, die in water moet worden opgelost.
Tegen het voordeel van snellere werking staan aanzienlijke nadelen. Een bad, aangemaakt met ammoniumpersulfaat, kan normaal gesproken maar éénmaal worden gebruikt. De normale temperatuur van zo'n etsbad is 40° C. Bij deze temperatuur worden de beste resultaten verkregen. Als, na gebruik, de vloeistof afkoelt, zal het ammoniumpersulfaat gaan uitkristalliseren. De kristallen die daarbij ontstaan lossen, ook bij hernieuwd op temperatuur brengen van het bad, niet meer op. Daardoor kan zo'n bad slechts éénmaal worden gebruikt. Ammoniumpersulfaat is 'gemener' dan ijzer III chloride, het ammoniumbestanddeel is erg giftig.

Fijnetskristal

Ook fijnetskristal, dat door Seno op de markt wordt gebracht, is een witte stof die in water moet worden opgelost.
Er ontstaat dan een heldere vloeistof, waarvan vlekken zich gemakkelijk laten verwijderen (wel snel bij zijn). Er is een duidelijke indicatie wanneer de vloeistof niet goed meer werkt: naarmate de hoeveelheid koper in het bad toeneemt wordt de vloeistof lichtblauw van kleur.
De stof vormt geen bezinksel en kristalliseert niet uit. De etssnelheid is vrij hoog.
Een nadeel van dit etsmiddel is de temperatuur die het bad moet hebben: ca. 45° C. Bij kamertemperatuur is het goedje niet werkzaam.
Als tweede nadeel kan de prijs worden genoemd: die is 20° hoger dan van ijzer III chloride.



Etsen: waarmee?



Hoewel steeds meer auto's worden uitgerust met een automatische choke zijn er nog veel automobilisten die zich ergeren aan het feit dat hun auto er juist géén heeft. Als de choke te lang blijft aanstaan heeft dat tot gevolg dat er onnodig veel brandstof wordt verspild en te veel milieuverontreiniging optreedt. Bovendien vervuilt de motor zelf ook extra en gaat er veel trekkracht verloren.
De hier beschreven schakeling voorkomt al deze problemen. Een zoemer waarschuwt wanneer de choke kan worden uitgezet.

Choke alarm

Het choke alarm kan op twee manieren werken. In de eerste plaats kan de alarminformatie worden afgeleid van de motortemperatuur. Op deze manier werken ook de automatische chokes meestal. Een nadeel van deze methode is dat een speciale temperatuurvoeler nodig is en dat deze meestal niet zo gemakkelijk op een goede plaats aan het motorblok kan worden bevestigd.
We hebben daarom gekozen voor een andere methode. Hierbij wordt er van uitgegaan dat bij gebruik van de choke over het algemeen de opwarmtijd van de motor niet zo erg verloopt. Een timer wordt daarbij iets langer ingesteld dan de maximaal benodigde choketijd bij de koudste motortemperatuur. Stel dat de choketijd in dat geval 3½ minuut is. Deze tijd kan dan worden beschouwd als de maximale choketijd en de elektronische timer wordt iets langer ingesteld. Als nu, na het inschakelen van de choke, binnen 3½ minuut de choke niet is uitgeschakeld waarschuwt een zoemer bijv. na 4 minuten totaaltijd als herinnering dat de choke nog steeds wordt gebruikt. Wordt de choke op tijd teruggesteld dan zal het alarm niet in werking treden. Het leuke bij de schakeling is dat de timerlooptijd steeds opnieuw begint als de choke wordt bediend. Komt er per ongeluk iemand aan de choke dan zal, na de ingestelde alarmtijd, de zoemer gaan en dat is vooral makkelijk als er kinderen in de auto zitten die graag overal aankomen...

Principe
Figuur 1 geeft blokschematisch de werking van het choke alarm weer. In principe zorgt het laadcircuit voor de timerlooptijd. Het circuit wordt pas geactiveerd als de choke is ingeschakeld. Na een bepaalde ingestelde tijd zal de spanning van het laadcircuit een niveau hebben bereikt waarop de comparator reageert. De comparator doet niets anders dan het vergelijken van het laadcircuitniveau met een vast ingestelde spanning. Wordt de laadcircuitspanning hoger dan de ingestelde spanning dan zal de comparator op de uitgang een spanning afgeven aan de buffertrap. De buffertrap zorgt voor de benodigde stroom om de zoemer te sturen.

Figuur 2 geeft het schakelschema van het gebruikte laadcircuit. Dit is wel de elementairste vorm van een timer. Vanuit een spanning +Ub en weerstand Rx wordt condensator Cx geladen. Bij het inschakelen van de voeding zal Cx zijn ontladen en direct daarna zal de spanning over deze condensator langzaam stijgen, omdat een condensator niet tijdloos van lading kan veranderen. De laadtijd wordt groter naarmate Rx of Cx wordt vergroot. Een spanning van ca. 2/3 van de waarde van Ub wordt bereikt na een tijd die ongeveer gelijk is aan het product van de waarde van

Fig. 1. Bij het choke alarm wordt uitgegaan van een timer looptijd die wordt opgewekt in een laadcircuit. Het uiteindelijke alarm geeft de zoemer.

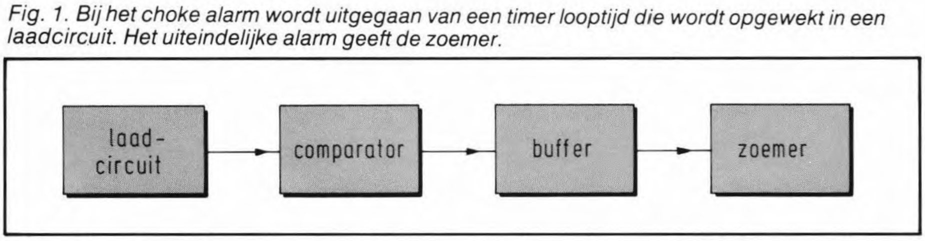


Fig. 2. De timer looptijd wordt eenvoudig verkregen met een RC-laadcircuit.

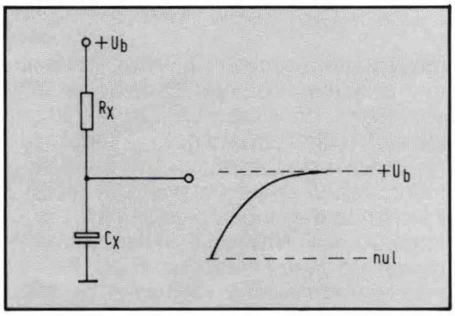
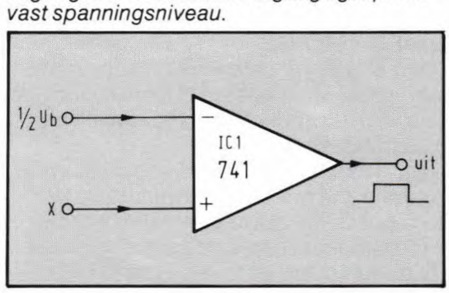


Fig. 3. Voor de comparator wordt gebruik gemaakt van een OpAmp met 2 ingangen en één uitgang. De inverterende ingang ligt op een vast spanningsniveau.



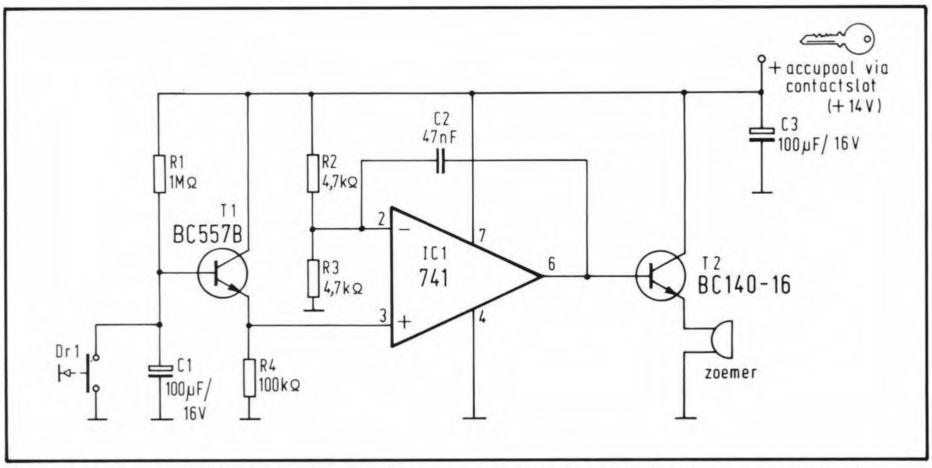


Fig. 4. Het schakelschema van het choke alarm is eenvoudig, maar betrouwbaar van opzet.

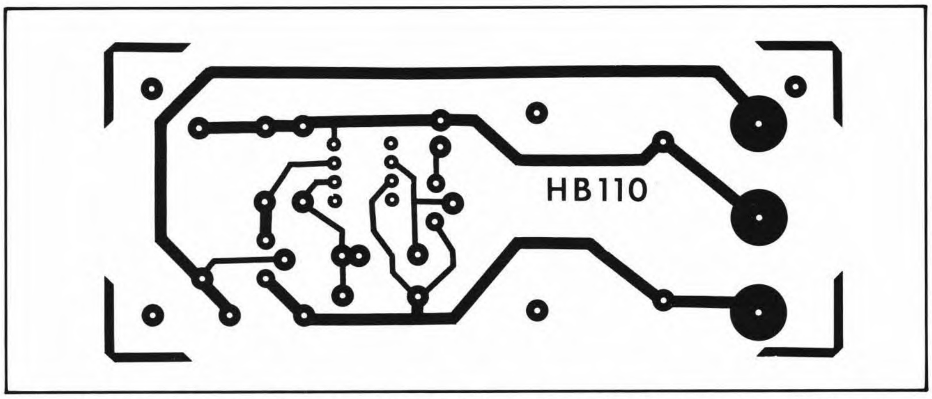


Fig. 5. De lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht.

Rx en Cx. Bij het choke alarm kan het gemakkelijkst worden gerekend in seconden. Daarbij wordt dan de waarde van Cx genomen in microfarad en Rx in megaohm. Als Cx = 100 µF en Rx = 1 MΩ zal het 2/3 +Ub niveau na ongeveer 100 seconden worden bereikt, vooropgesteld dat Cx geen eigen lek heeft. Helaas is dat in de praktijk wel zo en zal meestal een berekende tijd niet overeen komen met de werkelijkheid. Een uitzondering hierop is mogelijk door voor Cx geen gewone elco te nemen maar een speciaal tantalium type. Deze zijn wel duurder maar hebben het voordeel van een zeer geringe lekstroom zodat de berekende tijden beter kloppen. In de praktijk voldoet bij het choke alarm ook wel een gewone elco.

Ter verduidelijking van de werking van de comparator uit fig. 1 geeft fig. 3 hiervan het schema. Er is gebruik gemaakt van een IC met 2 ingangen en één uitgang. De inverterende ingang is op de halve voedingspanning gelegd en punt X komt aan het laadcircuit van fig. 2. Als punt X nul is zal de uitgang van IC1 ook nul zijn. Wordt punt X meer dan de halve voedingsspanning dan zal de uitgang snel positief worden omdat IC1 een bijzonder hoge versterking (ca. 100 000x) heeft. Hieruit blijkt dat een zeer gering spanningsverschil tussen beide ingangen voldoende is om IC1 volledig uit te sturen op de uitgang.

Totale schema

Figuur 4 geeft het schema van het choke alarm. Dr1 moet bij de choke bediening worden geplaatst. Dit moet zo gebeuren dat de drukknop is ingedrukt als de choke uit is. Neem voor Dr 1 een robuust type, bijv. een voetremschakelaar. Als de choke is uitgeschakeld zal Dr1 elco C1 kortsluiten zodat deze zich niet kan laden. In dat geval ligt de basis van transistor T1 ook op nul, evenals de emitter van deze transistor. De niet-inverterende ingang van IC1 ligt nu ook aan de nul. De inverterende ingang van dit IC, punt 2, ligt met de weerstanden R2 en R3 echter op de halve voedingspanning, zodat de uitgang van IC1 (punt 6) op nulniveau ligt. Transistor T2 krijgt nu geen sturing en de zoemer in de emitterleiding van T2 werkt niet.

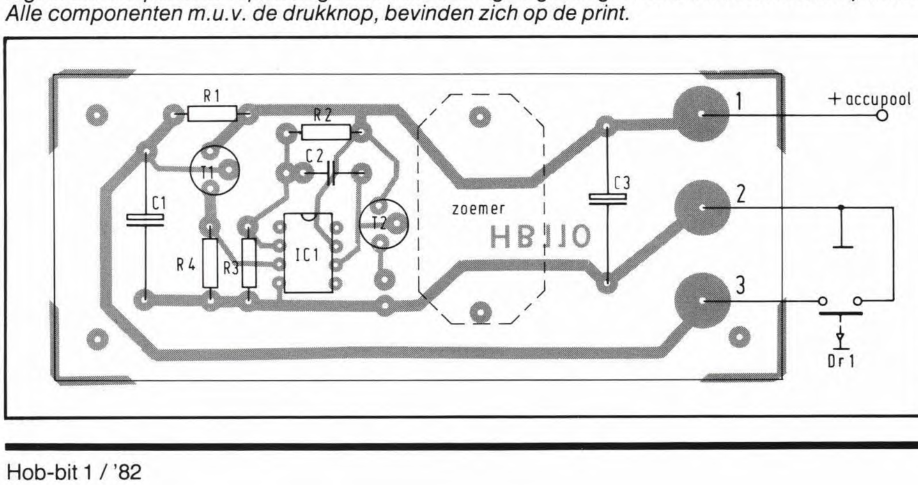
Als de choke wordt bediend zal Dr1 openen. Nu kan C1 zich lanzaam laden via R1. De basisspanning van T1 stijgt langzaam. T1 is geschakeld als emittervolger en de emitter volgt het basisniveau op een iets lager niveau. Op een gegeven moment zal de emitter van T1 de halve voedingspanning bereiken. Nu overheerst bij IC1 de niet-inverterende ingang en schakelt de uitgang om naar het voedingsniveau. De basis van T2 ligt dan op dit niveau en de emitter van T2 ligt ongeveer 700 mV lager. Nu zal de zoemer werken. Als de choke wordt uitgeschakeld zal Dr1 de lading van C1 kortsluiten en gaat de zoemer meteen uit. Dr1 moet wel robuust zijn omdat, behalve de invloeden van de auto, ook de grote kortsluitstroom moet worden verwerkt. Als toch een zwakstroom drukknop wordt gebruikt kan in serie met Dr1 een ontlaadweerstand van ca. 1 kΩ worden geplaatst.

Met de gegeven waarden in fig. 4 en een gewone elco wordt een timerlooptijd verkregen van ca. 230 seconden. Verlenging is mogelijk door R1 te vergroten. Verkleining van R1 (of C1) heeft uiteraard een verkorting van de tijd tot gevolg. Het is belangrijk de timerlooptijd zo te kiezen dat tijdens de koudste motor de timer niet te vroeg alarm begint te geven.

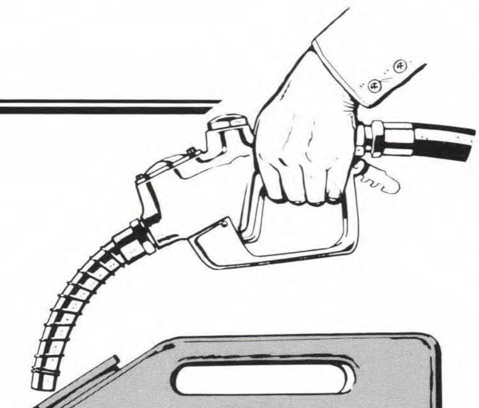
Print

Figuur 5 geeft de lay-out waarop de schakeling kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht is van de soldeerzijde. De componentenopstelling, met de externe aansluitingen, geeft fig. 6.

Fig. 6. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 4 met de externe aansluitpunten. Alle componenten m.u.v. de drukknop, bevinden zich op de print.



Bouwontwerp - Choke alarm



Afb. 7 geeft ter verduidelijking nog een foto van het complete choke alarm.
IC1 kan het beste op een voetje worden geplaatst.
Voor de elco's moeten axiale typen worden genomen.
De zoemer heeft een plaatsje op de print gekregen. Let er wel op dat de zoemer geschikt moet zijn voor 12 V gelijkspanning.

Om externe aansluiting te vergemakkelijken kan het beste gebruik worden gemaakt van het in auto's gebruikelijke contactmateriaal. In afb. 7 is te zien dat hierbij M4 schroeven zijn gebruikt en dat op elk extern aansluitpunt zo'n contactlip is geplaatst. In vrijwel elke autoshop is dit materiaal te krijgen.
Het is wenselijk om de plus accupool aan te sluiten via het contactslot. Een extra zekering is overbodig.

De schakeling is bedoeld voor auto's waarbij de negatieve accupool de nul vormt en aan het chassis ligt. Ook omgekeerde polariteitsaansluiting is echter mogelijk: in dat geval ligt extern aansluitpunt 1 aan het chassis en vormt punt 2 de negatieve accupool die wordt aangesloten via het contactslot. Als de werkspanningen van de elco's worden aangepast en de zoemer geschikt is voor 24 V mag de schakeling direct worden gebruikt bij auto's met 24 V boordspanning.

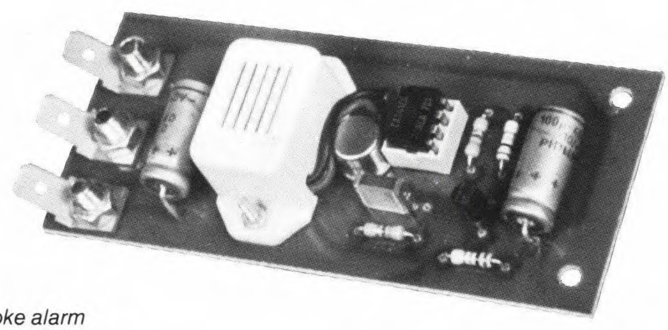
componentenlijst bij fig. 4 en 6

weerstanden:
R1 = 1 MΩ, zie tekst
R2, R3 = 4,7 kΩ

condensatoren:
C1, C3 = 100 μF/16 V, axiaal
C2 = 47 nF

halfgeleiders:
T1 = BC107B, BC547B of equivalent
T2 = BC140, BC141 (-16 uitvoering heeft de voorkeur)
IC1 = μA741, 'dual in line', 8 pens

overige componenten:
Dr1 = drukknop, maakcontact, zie tekst
1 zoemer, geschikt voor 12 V gelijkspanning
1 printje HB 110
3 moeren M4
3 boutjes M4x10 mm
3 speciale aansluitlippen (zie tekst)
1 IC voetje, 8 pens 'dual in line'



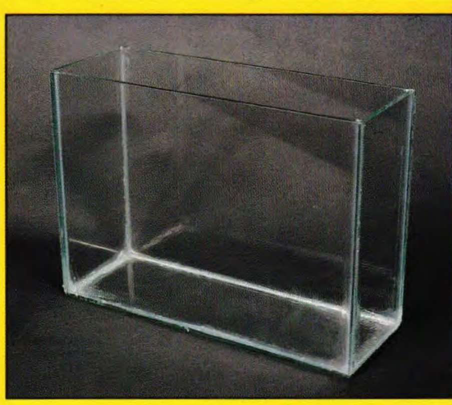
Afb. 7. Het choke alarm kan het beste worden voorzien van special autostekermateriaal.



Etsbak nodig? Die maak je toch zelf ...



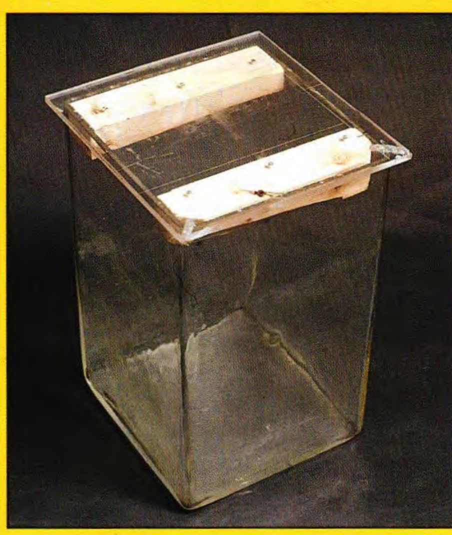
Afb. 1. Uitgangspunt is een glazen of kunststof bak. Op de foto een accubak van een vrachtwagen, maar een aquarium zal ook uitstekend voldoen. Verkrijgbaar bij de dierenwinkel en grote warenhuizen. De afmetingen zijn afhankelijk van de grootte van de te etsen printen.



Afb. 2. Over het algemeen zal een hoge, smalle bak de voorkeur hebben (de print kan dan verticaal worden ingebracht). Sommige aquarium- speciaalzaken maken bakken op wens van de klant. Een handige doe-het-zelver

De mensen die dikwijls zelf printen maken zullen zich waarschijnlijk nogal eens hebben geërgerd aan het moeilijke etsproces. Etsvloeistof die niet op de juiste temperatuur is werkt niet goed. Moeder de vrouw zal, als ze na eindeloos zeuren toestemming heeft gegeven voor het gebruik van het gasfornuis, waarschijnlijk wat minder liefdevol denken over zoon- of manlief na een etspartij...

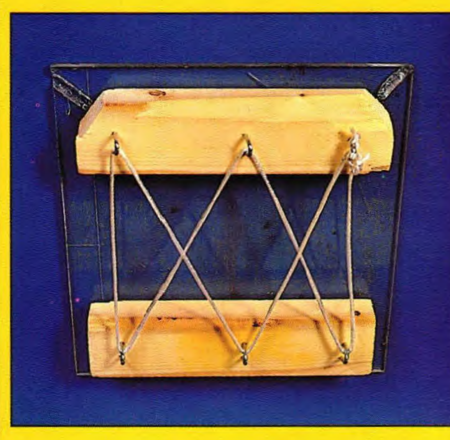
kan dit ook. Vijf glasplaatjes en siliconenkit zijn de benodigdheden. Test wél of de bak waterdicht is vóórdat de etsvloeistof er in wordt gestopt . . .
Zorg er voor dat de bak geen metalen delen bevat, want het etsmiddel tast metaal aan.



Afb. 3. Uiteraard moet de bak ook een deksel hebben. Hiervoor is een plaatje plexiglas te gebruiken. Liever geen gewoon glas, want daarin is moeilijk te boren. De buitenmaten van het plexiglas zijn iets ruimer dan die van de bak. We zagen twee blokjes hout af en schroeven die vast op het deksel. Daaraan voorafgaand moeten we nauwkeurig hebben afgemeten waar de blokjes moeten komen. Met passen en meten wordt de meeste tijd versleten...



Afb. 4. Met een freesje in de boormachine of de printboormachine maken we twee groeven in de hoeken van het deksel. Hierin valt straks de luchtslang en het elektriciteitssnoer, zodat het deksel goed op de bak aansluit. De houten blokjes hebben afgeschuinde hoeken zodat deze niet in de weg zitten als de luchtslang en het elektriciteitssnoer naar buiten worden geleid.



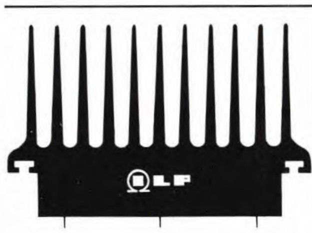
Afb. 5. Nadat in de blokjes enkele flinke krammen zijn geslagen spannen we hiertussen waslijn, zodat de te etsen print(en) op iedere plaats in de bak kunnen worden gehangen.

Gebruik geen elektriciteitsdraad, want dat wordt gegarandeerd weggeëtst . . . We zien ook duidelijk de twee groeven en de afgeschuinde hoeken.

lees verder op pag. 24.

ILP

....MACHTIGE MODULES....



VERSTERKER-MODULES

KANT-EN-KLAAR
GARANTIE: 2 JAAR!
Voorversterker HY6 en HY66.
Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120W en 240W sinus.
Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 30W kost slechts ƒ 67,—
Alle zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
Voedingen ook leverbaar, de meeste met ringkerntrafo.
Dit zijn de meest verkochte komplete versterker-modules in Ned.!



RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's:
GEWICHT + HOOGTE gehalveerd.
MAGN. STROOIVELD veel kleiner, dus min. brominduktie.
NULLASTSTROOM zeer laag.
SNEL te monteren: slechts 1 bout.
HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen.
UIT VOORRAAD: meer dan 70 types van 30 tot 625 VA.
LAGE prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A kost slechts ƒ 98,—

Verkrijgbaar bij meer dan 50 winkels in Nederland.
Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.
Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

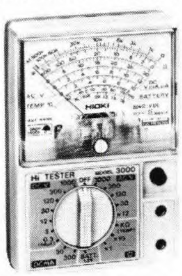
RODEL GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR VOOR DE BENELUX
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

NIEUW

HIOKI 3000

„DROP PROOF" UNIVERSEELMETER



- Ri = 20 kΩ/V.
- 17 meetbereiken
- Met temperatuurschaal
- Spanbandmeter diode beveiligd
- Circuit glaszekering en diode beveiligd
- Afmetingen 136 x 96 x 38,5 mm.
- Inkl. batterij en snoeren.
- Zeer gunstig geprijsd.
- Folder op aanvraag.

HIOKI's zijn verkrijgbaar bij:

Kerger & Co. BV	Schiedam
Strago Electro BV	Gorkum
v. Rossum Electro BV	Papendrecht
Polymex BV	Breda
Oechies BV	Rotterdam
Smoka BV	Den Bosch
Cammaert BV	Vlaardingen
Elektra BV	Breda
Dijkman BV	Tilburg
Radio Centrum	Utrecht
Haje Elektronica	Maastricht
Radio BB	Rotterdam
Radio Putto	Apeldoorn
Meysen Electronics	Roosendaal
Mitchell Elektronica	Tilburg

Ing. Buro Hartogs BV, AFD. MEETTECHNIEK
VERZAMELGEBOUW ZUID 6e ETAGE, STREVELSWEG 700/603, 3083 AS ROTTERDAM, TEL. 010-817833, TELEX 28925

Handykit bouwsets... betrouwbaar en prijsbewust.

HKG 250 laagfrequent funktiegenerator Sinus-blok tot 200 KHz.
HKV 230 laagspanningsvoeding 0-30 volt 2 A.
HKG 130 hobbyscoop 7 cm. beeldscherm tot 2 MHz. met identieke X en Y versterker.

∗ 198,-

∗ 259,-

∗ 398,-



Zelf meetapparatuur bouwen geeft U veel voordeel. **Handykit** apparaturen zijn absoluut "nabouwzeker" en voldoen aan de specificaties. Ze worden geleverd met een duidelijke nederlandse bouwbeschrijving, kompleet met tekeningen. De meet-instrumenten zijn voorzien van een fraaie kast, zodat U meteen een mooi afgewerkt eindresultaat in handen heeft. Voor het bouwen heeft U, behalve een kniptang, schroevendraaier en kleine soldeerbout, geen speciaal gereedschap nodig. Ook in de afregeling van de apparatuur is voorzien. Zelfgebouwde apparatuur geeft een beter inzicht in de werking daarvan en schenkt daardoor meer voldoening.

Met **Handykit** zit U goed, en niet duur.
Bel voor meer informatie en dealeradressen:

handykit®

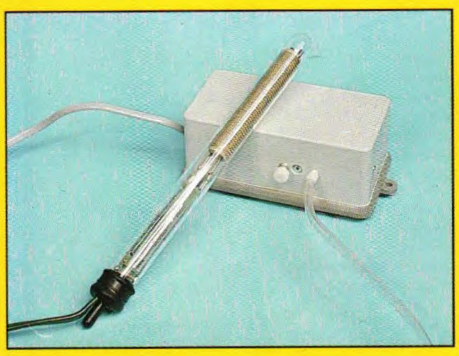
Vogel's Import B.V., Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven, telefoon 040-415547.



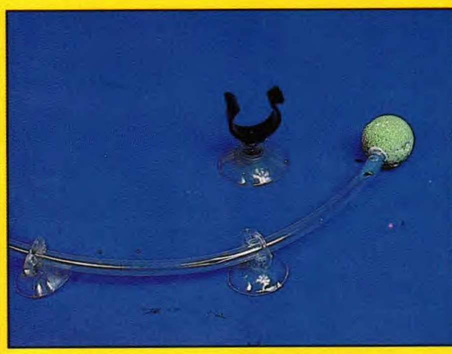
vervolg van pag. 17.



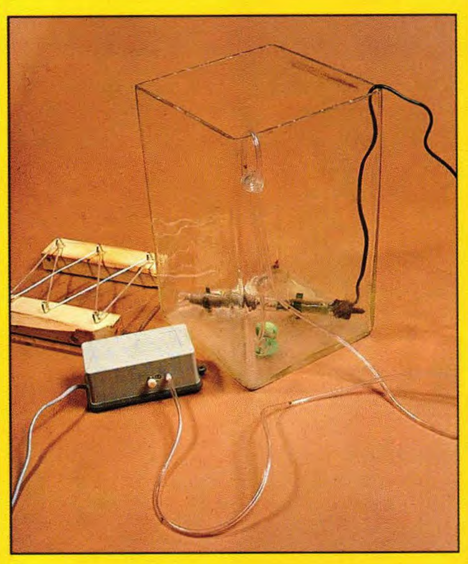
Afb. 6. Het slangetje van de luchtpomp (en aan de andere kant het elektriciteitssnoer van het verwarmingselement) kan via de in het deksel aangebrachte groef en de afgeschuinde hoek de etsbak bereiken. Het is duidelijk dat het deksel van vrij dik plexiglas moet zijn, omdat de luchtslang 'door' het deksel heen loopt.



Afb. 7. De elektrische benodigdheden. Vooraan zien we het verwarmingselement met ingebouwde thermostaat. Deze zorgt er voor, dat het water op de juiste etstemperatuur komt en blijft. Deze temperatuur is ca. 40...50° C. Een 200 W element voldoet uitstekend.
Door de regelbare thermostaat, die meestal maar een schaalverdeling heeft tot zo'n 35° C (omdat goudvissen het nou ook weer niet zó koud hebben) verder door te draaien, is deze afschakeltemperatuur wel te bereiken. Op de achtergrond de luchtpomp, die de etsvloeistof in beweging moet brengen.



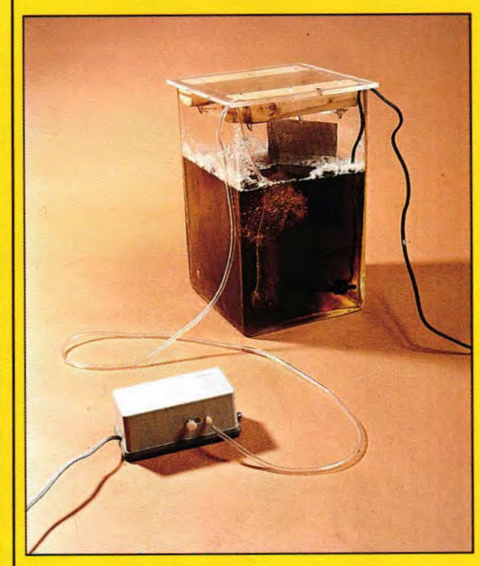
Afb. 8. Deze afb. toont een bruissteentje. Deze moet op het uiteinde van de luchtslang worden bevestigd, wat een sterk bruisende vloeistof tot gevolg heeft. Hoe heftiger de vloeistof in beweging is, des te sneller zal het etsproces verlopen. We zien ook enkele zuignapjes, waarmee het bruissteentje, de luchtslang, het snoer en het verwarmingselement aan de binnenzijde van de bak kunnen worden bevestigd. Er zijn T-stukjes in de handel, waarmee op één luchtslang twee bruissteentjes kunnen worden aangesloten. Al dit materiaal is verkrijgbaar bij dierenwinkels.



Afb. 9. Als alle benodigdheden zijn gemonteerd, zal de etsbak er zó uitzien.



Afb. 10. Een bovenaanzicht. Plaats de luchtslang indien mogelijk in het midden van de bak. De vloeistof zal daardoor maximaal in beweging komen. Is de bak te groot, gebruik dan het genoemde T-stuk, en plaats de bruissteentjes aan weerszijden van het midden.



Afb. 11. En nu... etsen maar! Geen smerig gasfornuis meer, geen dichtgeslibde afzuigkap en bovendien kan de etsvloeistof gewoon in de bak blijven zitten en de volgende keer weer worden gebruikt.
Als het deksel goed sluitend wordt gemaakt zullen de vieze luchtjes tot een minimum worden beperkt. De bak mag echter niet luchtdicht zijn afgesloten, zodat er toch een geringe hoeveelheid damp vrijkomt. Ets dus altijd in een geventileerde ruimte.

Versterkers

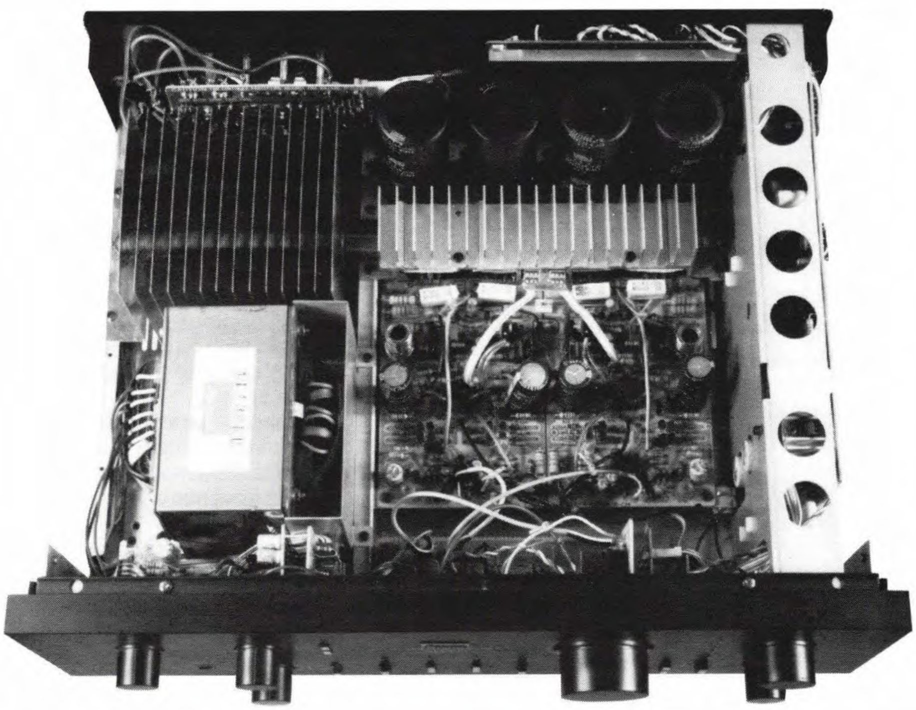
De versterker wordt terecht wel het 'hart' van de geluidsinstallatie genoemd. Zonder versterker is het niet mogelijk om de signalen van de afstemmer (tuner), platenspeler, bandrecorder of andere bron, voldoende groot te maken om ze aan een luidspreker (of hoofdtelefoon) aan te kunnen bieden.

Een versterker heeft als doel een klein elektronisch signaal zodanig te vergroten dat aan de uitgang van de versterker genoeg spanning ter beschikking komt om een luidspreker in beweging te brengen. Om dat wat te verduidelijken, eerst een paar getallen: een platenspeler met MM (HiFi-) element[1]) haalt uit de plaatgroef een spanning van 2...4 millivolt (4 duizendste volt). De versterker maakt daarvan een spanning van minimaal 1,5 volt. Volgens de formule $P = \frac{U^2}{R}$ is dat een vermogen van ca. 0,28 W, als we uitgaan van een 8Ω luidspreker. En 0,28 W in een stille kamer is een 'gewoon', niet te hard, luisterniveau.
Versterkers met een vermogen van een kwart watt zijn niet te koop, want door een groot aantal bijkomende oorzaken, is er minstens 10 watt nodig aan de uitgang voor HiFi. Volgens dezelfde formule betekent dat, dat er van die 4 millivolt (mV) in de versterker dan 9 volt wordt gemaakt.

De opbouw van een versterker
Een (lichtnet-) versterker bestaat uit een aantal 'blokken'. Het belangrijkste blok is de *voeding*. Deze zorgt voor de (gelijk-) stroom voor de versterkende elementen als bijvoorbeeld transistoren (of buizen).

Het tweede 'blok' wordt gevormd door de voorversterker. De voorversterker versterkt alleen maar de signalen van de afstemmer en de platenspeler. De andere componenten die op de versterker worden aangesloten (zoals bijvoorbeeld recorders) worden meestal niet voor-versterkt.

De voorversterker heeft dus een dubbelfunctie: versterken en gelijkmaken. De ingangsignalen van de afstemmer en de platenspeler worden versterkt tot een signaalniveau dat ongeveer gelijk is aan dat van de cassetterecorder. Een cassetterecorder geeft meestal ongeveer 100 mV af, dus moeten platenspeler en de afstemmer worden versterkt tot circa 100 mV.



Door middel van een schakelaar kan tussen de verschillende aangesloten apparaten worden gekozen. Aan het derde 'blok', de eigenlijke (kracht-)versterker wordt dat signaal van 100 mV aangeboden. Van die 100 mV maakt de versterker dan de gevraagde eindspanning (meestal meer dan 9 V).

Het oor
Ons oor hoort niet 'lineair', dat wil zeggen dat het oor verschillende toonhoogten niet allemaal even sterk waarneemt. Lage tonen worden gemakkelijker gehoord dan hoge tonen. Onze leeftijd en ook de inrichting van de kamer, bepalen hoe sterk hogere tonen het oor bereiken. Daarom hebben bijna alle versterkers een klankregeling (toonregeling) waarmee de versterking van het hoog of laag kan worden aangepast aan de oren van de luisteraar en/of aan de omstandigheden in de kamer. Een kamer waarin veel stoffering is aangebracht, vereist dat het hoog meer wordt versterkt dan het laag.
Bij die klankregeling worden dan vaak nog wat elementen toegevoegd, die met 'filters' worden benaamd. De filters kunnen naar smaak soms of altijd worden gebruikt. Zo is er een 'loudness' filter dat zorgt voor constante versterking van 'het laag' (soms ook 'het hoog') bij kleine vermogens. Maar er zijn ook hoogfilters om spetters en ruis uit de plaat binnen de hoorbare perken te houden.
Kijken we dus nog eens naar de blokken in de versterker, dan zien we de volgende vier hoofdgroepen:
voeding, voorversterker, eindversterker en (meestal) klankregeling.

Hoe werkt het?
Laten we aan de hand van het populaire boek van J. Soelberg, 'Amateur Elektronica' eens een paar voorbeelden voor de werking van versterkers bekijken. Wie het hele boek bezit kan de complete hoofdstukken nog eens rustig lezen. Wie het boek niet bezit kan het in de boekhandel ooit nog eens aanschaffen op het moment dat hij of zij in de werking van complete versterkers raakt geïnteresseerd of er eens één zelf wil bouwen.

Voeding
Tranformatoren
We weten van spoelen dat wanneer we er een stroom doorheen sturen deze stroom niet gelijk de maximale waarde heeft, maar langzaam aangroeit. Dat komt omdat een zelfinductie een bijna even grote tegenstroom opwekt die het veranderende magneetveld probeert tegen te werken. Als we nu nog een tweede wikkeling

[1]) MM is een afkorting van Moving Magnet, wat staat voor 'bewegende magneet' element. Bij deze elementen beweegt de magneet t.o.v. de spoel.

in dit zelfde magneetveld brengen, dan wordt ook in deze tweede wikkeling een spanning opgewekt. Als we deze tweede wikkeling van een uitwendige belasting voorzien (bijv. een lamp), dan loopt er tevens een stroom door deze wikkeling. Conclusie: als men op een wikkeling een wisselspanning aansluit, dan ontstaat in een ermee gekoppelde wikkeling eveneens een wisselspanning, zie fig. 1.

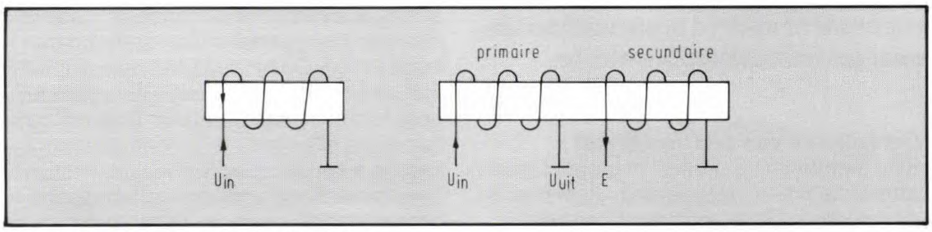


Fig. 1. Principe van een transformator.

In een formule ziet dit er als volgt uit:

$$\frac{\text{primaire spanning}}{\text{aantal wikkelingen}} = \frac{\text{secundaire spanning}}{\text{aantal wikkelingen}}$$

$$\frac{Up}{Np} = \frac{Us}{Ns}$$

De uitgangspanning van de transformator is altijd 10-20% hoger dan staat aangegeven. Dit komt omdat er bij belasting door een weerstand of iets anders altijd een verlies ontstaat over de inwendige weerstand.

Gelijkrichters

Een gelijkrichter is een soort ventiel dat de elektronenstroom maar in één richting

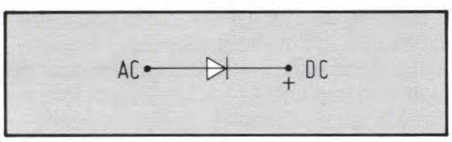
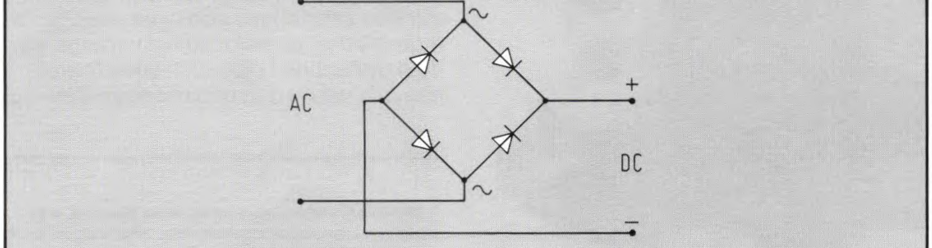


Fig. 2. Schemasymbool van een diode. Links de anode en rechts de kathode.

doorlaat. De pijl (fig. 2) geeft de richting aan. Gewoonlijk gebruikt men een combinatie van vier dioden om een wisselspanning gelijk te richten, de zgn. Grätz- of brugschakeling, zie fig. 3. Het voordeel van deze schakeling is dat men elke halve sinusvorm kan gebruiken om er gelijkspanning van te maken.

Fig. 3. Vier dioden, die op deze manier zijn geschakeld, vormen een dubbelzijdige gelijkrichter, een zgn. bruggelijkrichter.



Indien men een dubbele gelijkrichter gebruikt, is de frequentie van de pulserende gelijkspanning het dubbele van de netfrequentie. Het rendement van de transformator wordt door het toepassen van zo'n gelijkrichterschakeling duidelijk groter.

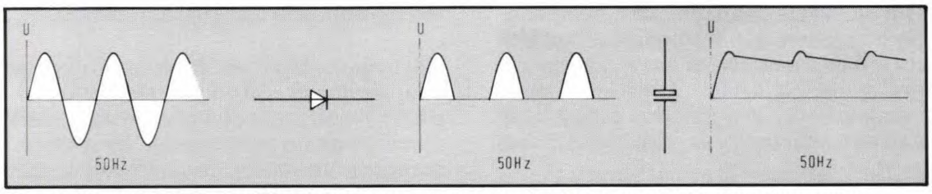


Fig. 4. Na enkelzijdige gelijkrichting ontstaat over de afvlakelco een 50 Hz rimpelspanning.

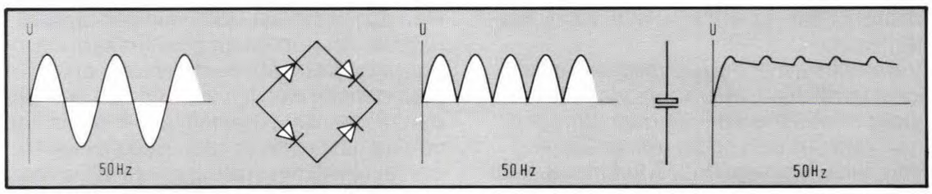


Fig. 5. Met dubbelzijdige gelijkrichting heeft de rimpelspanning op de uitgang een dubbele frequentie, nl. 100 Hz.

Condensator

Om de pulserende gelijkspanning die men na het gelijkrichten krijgt verder af te vlakken, wordt gebruik gemaakt van een afvlakcondensator die over de uitgang van de gelijkrichter wordt geschakeld. De waarde hiervan ligt meestal tussen 500 μF en 2000 μF. De condensator wordt tot de topstanning opgeladen. Deze topspanning is 1,41 maal de effectieve spanning. De spanning over deze condensator is daardoor groter dan de gebruikte wisselspanning.

Figuur 4 toont de uitgangspanning over de afvlakcondensator bij enkelzijdige gelijkrichting, fig. 5 doet dat voor dubbelzijdige (brug)gelijkrichting.

Versterkers en gelijkspanningskoppeling

Gelijkspannings- of DC-koppeling is een uitdrukking die aangeeft dat enkele onderdelen zó met elkaar zijn gekoppeld, dat de gelijkstroom zonder enige belemmering van de ene component naar de volgende kan gaan. Een condensator bijvoorbeeld is in dit soort schakelingen als koppelelement uit den boze.

In het algemeen gebruikt men veelal DC-koppelingen om het werkpunt van de gebruikte transistoren vast te kunnen leggen. Dat we desondanks toch condensatoren aan de ingang en de uitgang van zo'n schakeling gebruiken komt omdat we de diverse trappen met elkaar moeten kunnen koppelen voor wat betreft de AC-component (het te verwerken 'signaal'). Omdat een transistor kan versterken, moet hij minder of meer stroom kunnen trekken. Daarom varieert de spanning dan ook over een luidspreker of een weerstand.

De eenvoudigste schakeling bestaat uit een transistor en twee weerstanden, zie fig. 6. In deze schakeling hebben we te maken met een voedingspanning van 4,5 V en een stroom van 0,5 mA. Bij zo'n stroom geeft een gewone transistor de kleinste 'eigenstoring'.

Als de ingangspanning de basisstroom laat variëren, varieert de collectorstroom sterker mee. Dit laatste mogen we aannemen omdat we er vanuit zijn gegaan dat deze transistor zou versterken.

In ons volgende voorbeeld is het werkpunt zo goed als onafhankelijk van de stroomversterking van de transistor. Dit heeft grote voordelen.

We kiezen een voedingspanning van 4,5 V en een collectorstroom van 0,5 mA. Tevens moeten we nu een spanning over

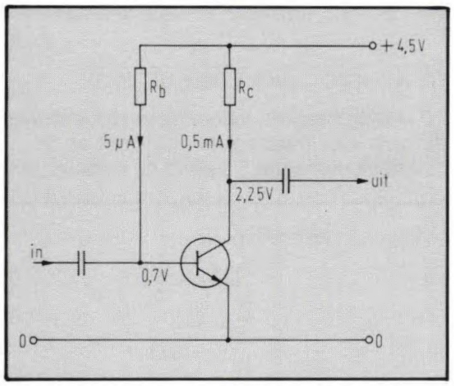


Fig. 6. Eenvoudige versterkerschakeling.

Re kiezen. Deze bedraagt gewoonlijk 10-30% van de voedingspanning. Deze weerstand zorgt ervoor dat de schakeling minder gevoelig is voor temperatuurvariaties. In dit geval kiezen we een spanning van 0,5 V over Re. Om nog een collector-emitterspanning van 2 V (U_{CE} = 2 V) over te houden, moet de spanning tussen de collector en massa 2,5 V worden.
Na al deze beslissingen kunnen we de collectorweerstand uitrekenen met de wet van Ohm:

$$Rc = \frac{U}{I} = \frac{2{,}0\ V}{0{,}5\ mA} = 4\ k\Omega$$

We nemen hiervoor een weerstand van 3,9 kΩ, dat is de er zo dicht mogelijk bij gelegen standaardwaarde.
Tenslotte rekenen we nog de emitterweerstand uit, eveneens aan de hand van de wet van Ohm:

$$Re = \frac{U}{I} = \frac{0{,}5\ V}{0{,}5\ mA} = 1\ k\Omega$$

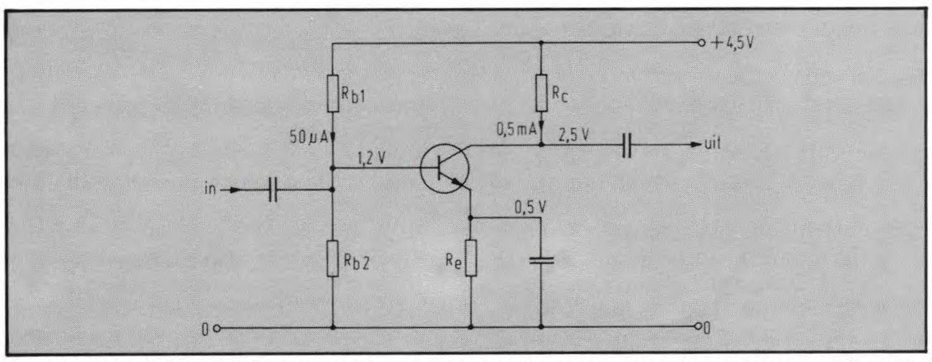


Fig. 7. Met behulp van enkele extra weerstanden wordt een stabielere versterkertrap verkregen.

Balanseindtrap
In het laatste voorbeeld laten we zien hoe men een balanseindtrap op kan bouwen die in staat is om luidsprekers direct te sturen. De volgende gegevens zijn daarbij van belang:
De luidspreker heeft een impedantie van 3,2 Ω.

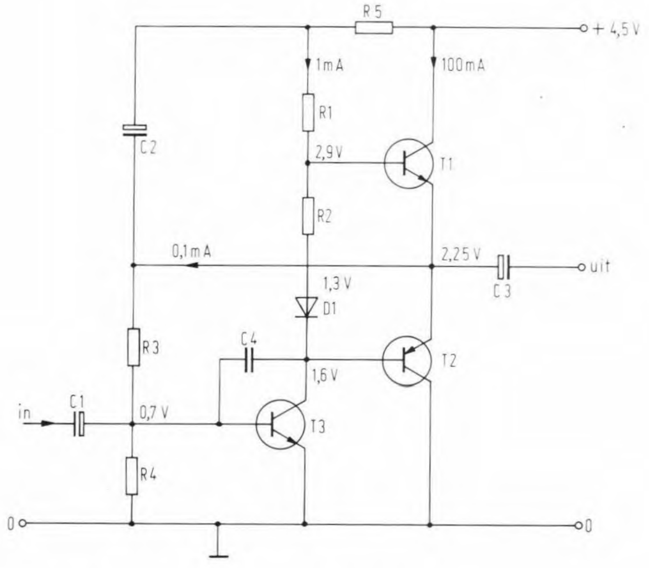


Fig. 8. Eindversterker die werkt volgens het 'duwen en trekken maar' principe, een 'push-pull' versterkertrap.

Voor de twee eindtransistoren geldt:
BC 171, 50 mA, 20 V, 100 mW, ß = 100.
De stuurtransistor is een MEO 412, 50 mA, 20 V, 100 mW, ß = 100.

Deze gevens zijn als volgt te verklaren: 50 mA is de te gebruiken stroomsterkte zonder in problemen te komen met de koeling. 20 V is de spanning over de transistor die uit veiligheidsoverwegingen geen problemen kan geven. 100 mW is het te dissiperen vermogen door de transistor terwijl de ß u wel bekend is, dit is de stroomversterkingsfactor.
Laten we eerst de gebruikte schakeling eens bekijken (fig. 8). T1 en T2 zijn complementaire transistoren (de ene is een PNP- en de andere is een NPN-type), waarbij T1 de luidspreker in de positieve helft van de sinus stuurt. De andere, T2, stuurt de luidspreker in de negatieve helft van de sinusvorm. Zo'n systeem noemt men een PUSH PULL-systeem, een soort duw- en treksysteem, waarbij de ene transistor de luidspreker naar buiten duwt en de andere de luidspreker naar binnen trekt. Dit type schakeling heeft het voordeel dat een groot rendement wordt bereikt en tevens dat een relatief groot uitgangsvermogen kan worden gehaald bij kleine transistoren.
T3 is de stuurtransistor, die de basis van de uitgangstransistoren T1 en T2 stuurt.

Omdat de gebruikte transistoren niet lineair zijn, moet men zorgen dat deze transistoren een basisvoorspanning krijgen, waardoor ze eenzodanige stroom gaan trekken dat ze daardoor in het lineaire gebied van hun karakteristiek komen.
Deze stroom noemt men de ruststroom.
Als de basis van T1 en T2 direct met elkaar verbonden zouden zijn hadden we geen ruststroom, maar wel de zgn. crossoververvorming.[2] Dit type vervorming is vooral bij lage uitgangsvermogens zeer hinderlijk.
T1 en T2 krijgen hun basisspanning over R_2 en diode D1, waarbij deze laatste tevens een temperatuurstabiliserende werking heeft. De stroom door de transistoren wordt bij een stijgende temperatuur kleiner omdat de spanning over de diode bij een hogere temperatuur lager wordt.

Filters
Om te begrijpen hoe een klankregeling werkt, zullen we moeten beseffen dat het in feite een combinatie is van filters.
De gedachte hierbij is dat met een filter bepaalde frequenties ten opzichte van

[2]) Cross over vervorming is een soort vervorming die onstaat doordat de transistoren in het eerste stukje van hun overdrachtskarakteristieken niet lineair zijn, waardoor in dit stukje een vervorming ontstaat. Dit deel van de karakteristiek wordt door beide transistoren een keer doorlopen, waardoor een aanzienlijke vervorming ontstaat.

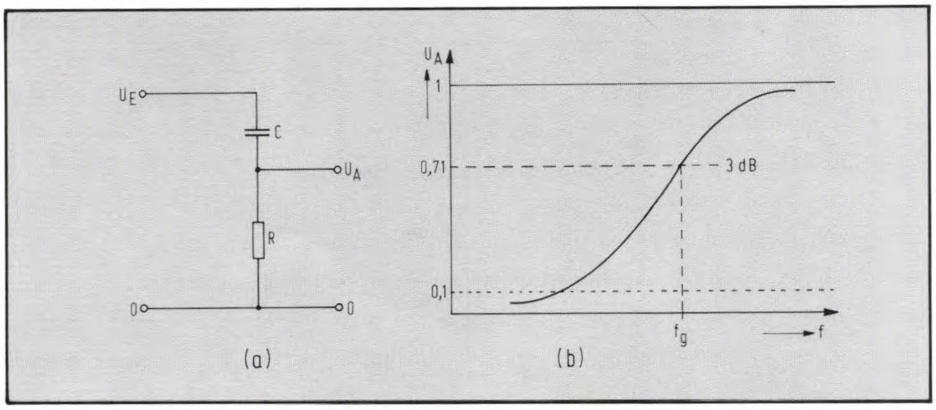


Fig. 9. Hoogdoorlaatfilter, bestaande uit slechts twee componenten.

andere kunnen worden gedempt of beter kunnen worden doorgelaten, dit afhankelijk van het gewenste resultaat. De schakeling die hieraan ten grondslag ligt is een frequentie-afhankelijke spanningsdeler. Het filter uit fig. 9 laat de hoge frequenties makkelijk door, terwijl de lage frequenties sterk worden gedempt. Zo'n filter noemt men een hoogdoorlaatfilter. De grensfrequentie is die frequentie waarbij nog maar de helft van het aangeboden signaal wordt doorgelaten. Dit betekent dat de impedantie van de condensator gelijk is aan de waarde van de weerstand. Om het nog iets anders te zeggen: hoge frequenties komen er zonder problemen door terwijl lage frequentie door de sterk toegenomen impedantie van de condensator slecht worden doorgelaten.
De waarde van de te gebruiken componenten vindt men door de waarde van de weerstand te kiezen en daarna de capaciteit van de condensator te berekenen. Men kiest de weerstandswaarde minstens 10 maal kleiner dan de ingangsimpedantie van de volgende trap, of dit nu een versterker of een speciale kring is. Als bijvoorbeeld de ingangsimpedantie van de volgende versterkertrap 100 kΩ is, dan kiest men voor R: 10 kΩ.
Omdat de condensator voor de gekozen grensfrequentie – bij 3 dB demping – dezelfde impedantie moet hebben, kunnen we de waarde ervan nu uitrekenen. We gaan uit van een grensfrequentie van 10 kHz:

$$C = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times Zc} =$$

$$\frac{1}{2 \times 3{,}14 \times 10^4 \times 10^4} = 1{,}59\ \text{nF}$$

Gecombineerde klankregelingen

Met de schakeling van fig. 10 kunnen we de hoge tonen naar wens variëren. Als de potentiometer bovenaan staat, passeren alle hoge tonen C1 en worden om R1 heen geleid. Dit is dus een hoogdoorlaatfilter. Als de loper van de potmeter helemaal onderaan staat zullen de hoge tonen, die niet door R1 gaan, door C2 naar aarde of massa worden afgevoerd. Dit is dus een hoogaffilter. Zc1 is gelijk aan R1 en Zc2 is gelijk aan R2.[3])
R1 en R2 worden aangepast aan de ingangsimpedantie van de erop volgende versterkertrap.

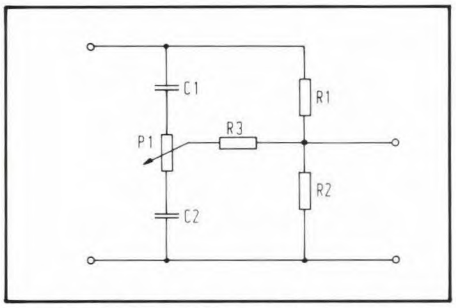


Fig. 10. Deze schakeling zorgt ervoor dat we de hoge tonen naar wens kunnen verzwakken.

R1 is gelijk aan de ingangsimpedantie van de versterker, R2 is hier het tiende gedeelte van, terwijl de gebruikte potmeter 10 maal groter is in waarde dan R1 + R2.
We zullen dit aan de hand van een rekenvoorbeeld nader toelichten. We moeten een hogetonenregeling ontwerpen voor een versterker met een ingangsimpedantie van 100 kΩ.
Uitgaande van dit gegeven kunnen we nu al R1 en R2 bepalen. Als de ingangsimpedantie 100 kΩ is, dan is R1 ook 100 kΩ en R2 is daar het tiende gedeelte van, dus 10 kΩ. Men kan ook het volgende zeggen: omdat de spanningsverhouding een factor 10 is, moet R1 = 10 x R2 zijn zodat R1 = 100 kΩ. Omdat de potmeter in verhouding tot R1 en R2 groot moet zijn om een goede regeling te krijgen, krijgt deze een waarde van 10 x (R1 + R2) = ± 1 MΩ.
Vervolgens moeten we de condensatoren berekenen. Stel dat de potmeter helemaal naar onderen is gedraaid, zodat de loper met C2 is verbonden. De serieschakeling van C1 en de potmeter P1 staat parallel aan de weerstand R1 (R3 is laagohmig). Omdat echter R1 10 maal kleiner is dan P1 gaat de signaalstroom bijna uitsluitend door R1. Daardoor is de invloed van C2 erg groot. We hebben nu, indien C2 = 1,59 μF en Zc = R2, een grensfrequentie van

$$\frac{1}{2\pi \times C \times Zc} = \frac{1}{2\pi \times 1{,}59 \times 10^{-9} \times 10^4} =$$

10 kHz gekregen. Vervolgens draaien we de potmeter naar boven. C2 doet op dit ogenblik dienst en C1 staat nu parallel aan R1. De grensfrequentie is, net zoals voorheen 10 kHz . Omdat R1 10 maal groter is dan R2, wordt C2 10 maal kleiner genomen. De waarde wordt nu 159 pF.

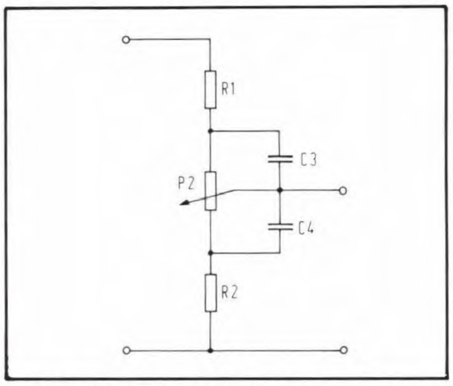


Fig. 11. Gecombineerde lage tonenregeling, waarmee we de sterkte van de laagste frequenties kunnen regelen.

Een gecombineerde lagetonenregeling

In fig. 11 ziet u een gecombineerde lagetonenregeling wat het samenbouwen van de lagetonenregeling en de hogetonenregeling aanmerkelijk eenvoudiger maakt. Als grensfrequentie bij de lagetonenregeling kiezen we 100 Hz. De weerstanden en de potmeter zijn identiek aan die van de hogetonenregeling (R1 = 100 kΩ, R2 = 10 kΩ, P2 = 1 MΩ).

$$C3 = \frac{1}{2x\pi xfxR1} = \frac{1}{2x3{,}14x100x10^5} = 15{,}9\ \text{nF}$$

Voor C4 geldt (Zc4 = R2):

$$C4 = \frac{1}{2x\pi xfxR2} = \frac{1}{2x3{,}14x100x10^4} = 159\ \text{nF}$$

Een gecombineerde lage- en hogetonenregeling

Als men de schakeling van fig. 10 en fig. 11 samenbouwt op de manier van fig. 12, dan krijgt men een gecombineerde lage- en hogetonenregeling. De weerstanden R1 en R2 zijn nu gemeenschappelijk geworden. Dit geldt eveneens voor C1 en C2, C3 en C4. De weerstand R3 zorgt voor een koppeling tussen de twee systemen. Hoe groter deze weerstand is, des te geringer is de invloed van de hoge tonenregeling op die van de lagetonen. Omgekeerd bestaat er natuurlijk ook een beïnvloeding door de lagetonenregeling op die van de hogetonen. In de bovenstaande schakeling is daar zeker sprake van. In dit

[3]) De impedantie van een condensator (Zc) geeft een indruk van de 'weerstand' voor verschillende frequenties.

soort situaties dient men dan ook altijd een compromis te sluiten. Het is ook mogelijk om het uitgangsignaal van de loper van P1 af te nemen in plaats van die van P2. Het gevolg hiervan is dat dan het effect van de lagetonenregeling wat wordt verminderd.

Het is ook mogelijk om weerstand R3 op te splitsen in twee gelijke weerstanden van de halve waarde. Men kan dan het signaal van het knooppunt van deze twee weerstanden afnemen. Dit heeft tot gevolg dat het rendement van P1 en P2 aan elkaar gelijk wordt. De hele schakeling dempt het aangevoerde signaal met 20 dB, zodat na deze toonregeling altijd een extra versterkertrap moet worden gebruikt.
Hoewel het natuurlijk steeds zinvol is om alle berekeningen te laten zien, volstaan we met het geven van alle formules, zodat u zelf kunt uitrekenen hoe de waarden van de diverse componenten t.b.v. de gecombineerde lage- en hogetonenregeling zijn.

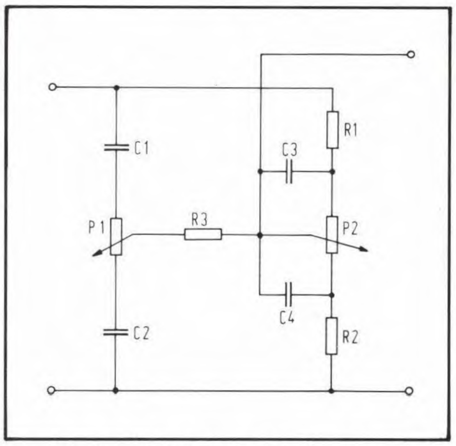


Fig. 12. Complete klankregeling, waarmee zowel de hoge als de lage tonen naar wens kunnen worden verzwakt.

$R2 = Z_{in} : 10$
$R1 = R2 \times 10 = Z_{in}$
$P1 = P2 = 10 \times (R1 + R2)$
$Zc2 = R2$ bij f_b
$Zc3 = R1$ bij f_b
$Zc4 = R2$ bij f_o

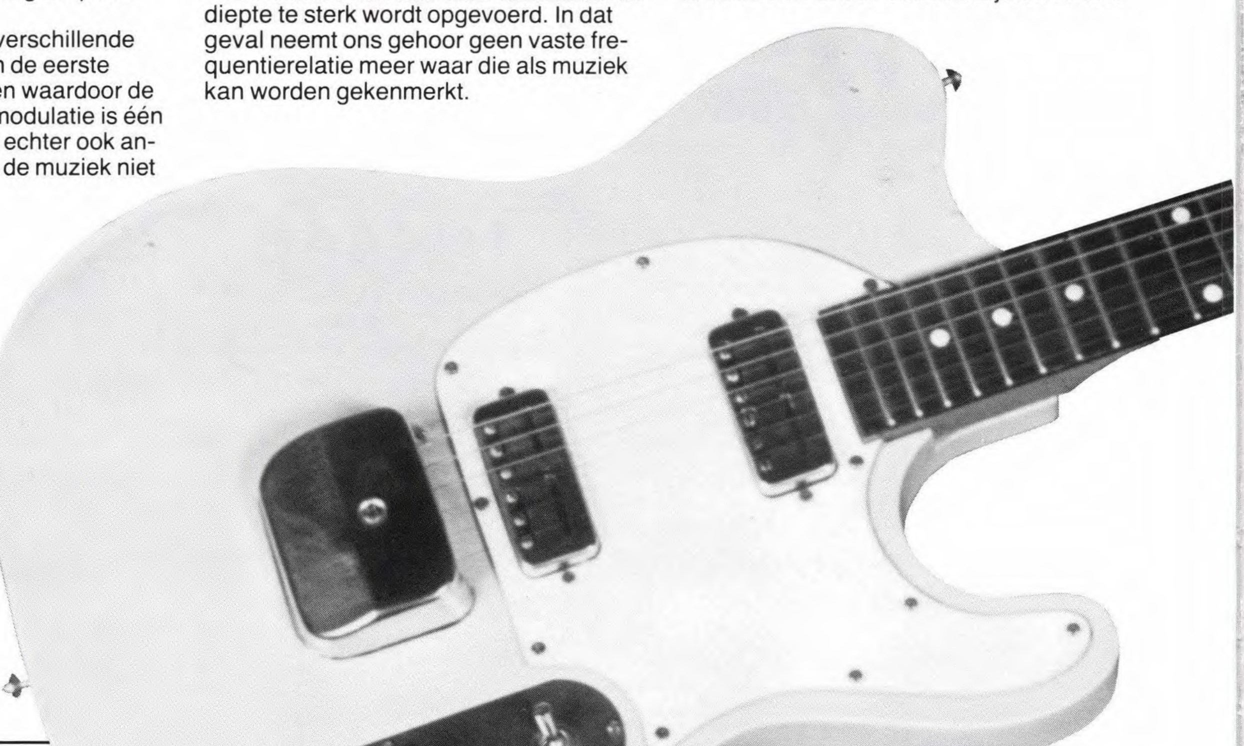
f_b = de bovenste grensfrequentie (tussen ± 2000 Hz en 10 kHz)

f_o = de onderste grensfrequentie (tussen 100 en 500 Hz).

FET-tremelo

Tremolo is een laag frequent effect dat vooral zijn diensten bewijst bij elektronische muziekinstrumenten en muziekinstrumenten waarvan het geluid elektronisch wordt versterkt, zoals gitaren.
De meeste tremoloschakelingen hebben nogal wat vervorming zodat een fraai tremolo-effect achterwege blijft. Door toepassing van een FET wordt een mooie tremoloschakeling verkregen met een vervormingspercentage dat minder dan 0,1 % kan bedragen.

De begrippen tremolo en vibrato worden nogal eens met elkaar verward. Het zijn duidelijk verschillende effecten die allebei betrekking hebben op laagfrequent modulatie. Modulatie betekent eigenlijk niets anders dan vervorming. Laag frequent modulatie houdt dan ook niets anders in dan vervorming van een laag frequent (audio) signaal.
Deze vervorming kan op verschillende manieren plaatsvinden. In de eerste plaats zijn er vervormingen waardoor de muziek 'vals' klinkt. Intermodulatie is één van deze soorten. Er zich echter ook andere soorten mogelijk die de muziek niet 'vals' maken. De bekendste vervorming daarbij is wel vibrato.
In wezen is vibrato niets anders dan frequentiemodulatie van een LF-signaal in een ritme dat het menselijk gehoor als prettig ervaart. In de praktijk ligt de modulatiefrequentie voor vibrato meestal rond 6 Hz. Vibrato kan wel 'vals' klinken als de diepte te sterk wordt opgevoerd. In dat geval neemt ons gehoor geen vaste frequentierelatie meer waar die als muziek kan worden gekenmerkt.
Tremolo is de tegenhanger van vibrato. Dit is een modulatievorm waarbij de amplitude van een LF-signaal wordt vervormd. In wezen is deze modulatievorm hetzelfde als bij HF-technieken.
Figuur 1 geeft een schetsmatige voorstelling van dubbelzijband amplitudemodulatie. De meeste tremoloschakelingen maken gebruik van transistoren die periodiek verzwakken. Omdat dergelijke schakelingen altijd met gelijkspanningsniveau's werken heeft ook het tremolosignaal een gelijkspanningscomponent gekregen en is een goed dubbelzijband karakter niet aanwezig. Dat gaat ten koste van de kwaliteit.
Het is daarom belangrijk om de tremolo op te bouwen met een dubbele zijband. Dat is



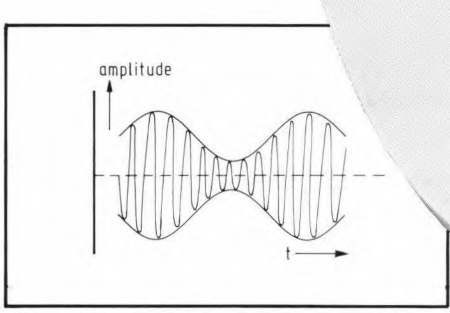


Fig. 1. Tremolo is niets anders dan amplitudemodulatie van een laagfrequent audiosignaal. In dit geval is een dubbele zijbandmodulatie getekend, die het beste effect geeft.

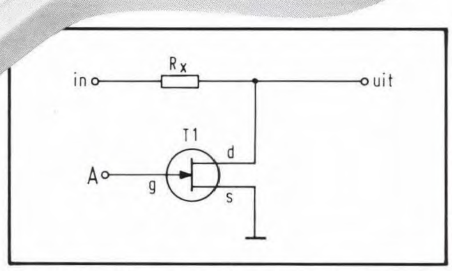
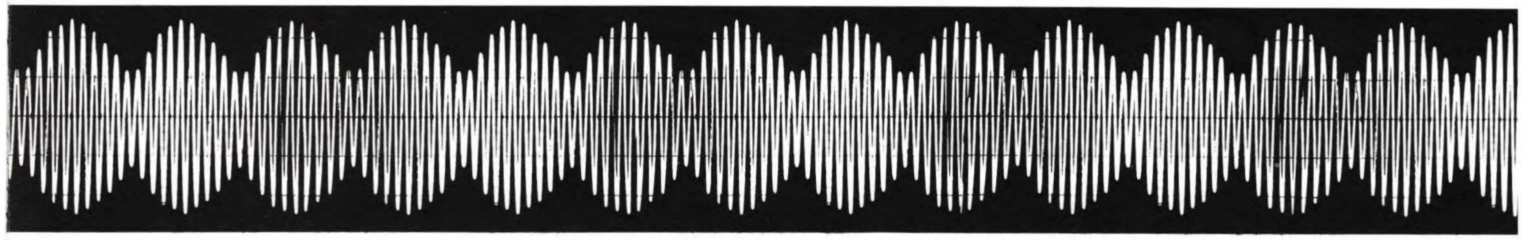


Fig. 2. Een FET is uitstekend te gebruiken voor tremolo-effecten omdat deze transistoren een redelijk bipolair karakter hebben.
Rx en de drain-source weerstand van T1 vormen samen een variabele verzwakker.



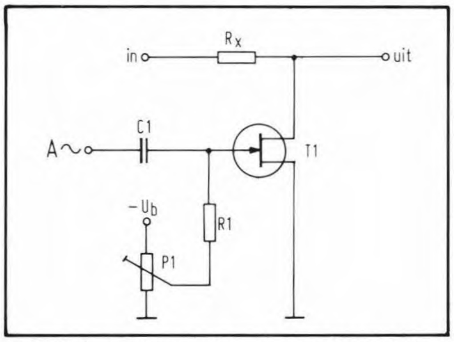
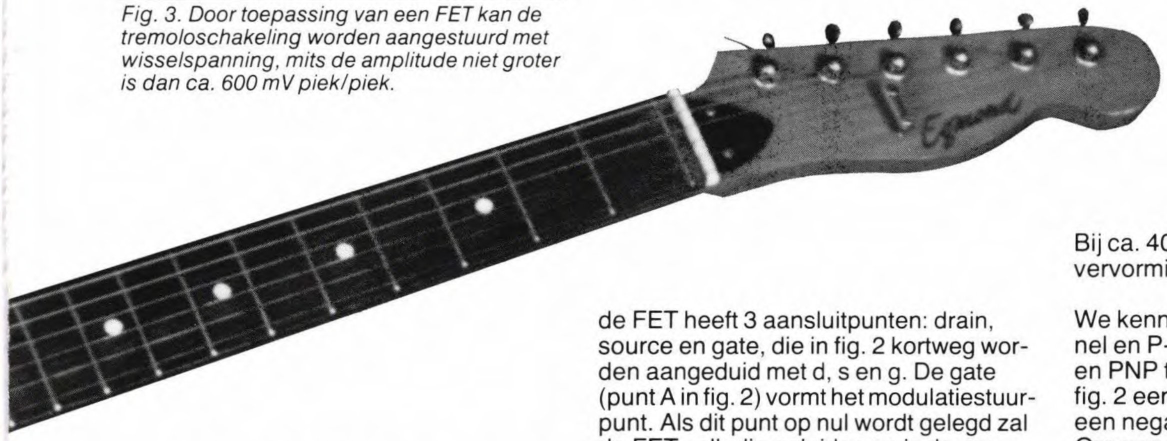


Fig. 3. Door toepassing van een FET kan de tremoloschakeling worden aangestuurd met wisselspanning, mits de amplitude niet groter is dan ca. 600 mV piek/piek.



mogelijk door de schakeling, waarbij de tremolo wordt opgewekt, een 'wisselspanningskarakter' te geven. Vroeger was daarbij alleen een lichtgevoelige weerstand bruikbaar omdat deze een bipolair karakter heeft. Tegenwoordig beschikken we over speciale transistoren, FET's, die soortgelijk functioneren. Een FET is in grote mate bipolair. Tenminste, als de werkspanning niet te hoog wordt opgevoerd.

Principe

Figuur 2 geeft de basisschakeling van de FET-tremolo. Een weerstandsverzwakker wordt gevormd door de vaste weerstand Rx en de variabele weerstand van FET T1.

de FET heeft 3 aansluitpunten: drain, source en gate, die in fig. 2 kortweg worden aangeduid met d, s en g. De gate (punt A in fig. 2) vormt het modulatiestuurpunt. Als dit punt op nul wordt gelegd zal de FET volledig geleiden en is de verzwakking van de schakeling groot, omdat de drain-sourceweerstand laag is. Maken we punt A negatief dan zal de drain-source weerstand toenemen naarmate de negatieve spanning toeneemt. Het leuke bij een FET is dat de gate een veel hogere weerstand heeft dan de basis van een gewone transistor. Verder maakt het weinig uit of de spanning op de drain positief dan wel negatief is, mits de amplitude beneden ca. 600 mV piek/piek blijft. Bij grotere spanningen neemt de vervorming extreem toe. Onder ca. 600 mV is de FET redelijk als bipolair te beschouwen en kan hij worden aangestuurd met wisselspanning. Hoe kleiner de aangeboden wisselspanning is, des te lager is de vervorming.

Bij ca. 400 mV piek/piek spanning zal de vervorming onder ca. 0,1 % blijven.

We kennen 2 soorten FET's: de N-channel en P-channel, te vergelijken met NPN en PNP transistoren. Daarbij is de FET uit fig. 2 een N-channel type dat op de gate een negatieve spanning moet krijgen. Om een goede dubbelzijband tremolo te krijgen moet de toegevoerde wisselspanning zijn ontdaan van iedere gelijkspanningscomponent. In fig. 3 is daarom de FET-tremolo voorzien van condensator C1. Verder is hier de gate van T1 op een

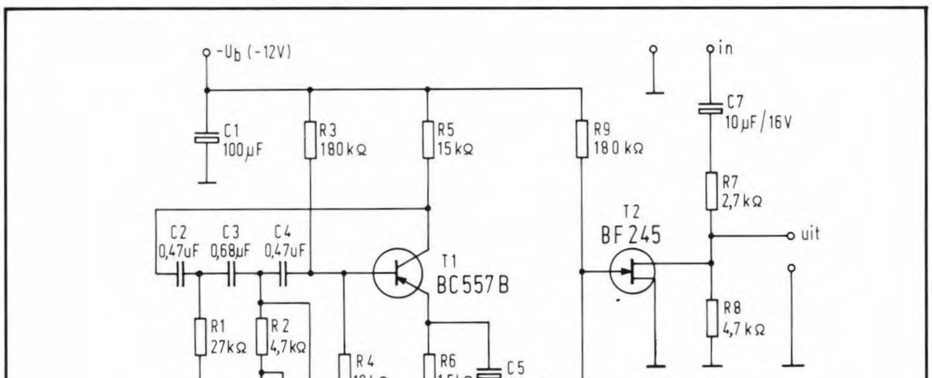


Fig. 4. Het schakelschema van de FET-tremolo bestaat in hoofdzaak uit een modulatie-oscillator en de eigenlijke modulator T2. Met P1 is de modulatiefrequentie in te stellen.

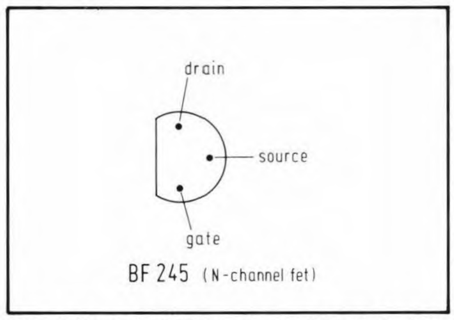


Fig. 5. Voor de FET wordt een BF245 N-channel type toegepast. Deze is bedoeld voor negatieve spanningen op de gate. Andere N-channel FET's zijn af te raden omdat dan de mogelijkheid bestaat dat het effect niet optimaal is in te stellen.

negatief spanningsniveau gelegd. Met dit niveau is de tremolosterkte, ofwel de modulatiediepte, regelbaar, omdat via punt A een constante amplitude voor de modulatie wordt toegevoerd. Evenals vibrato klinkt ook tremolo het mooist met een

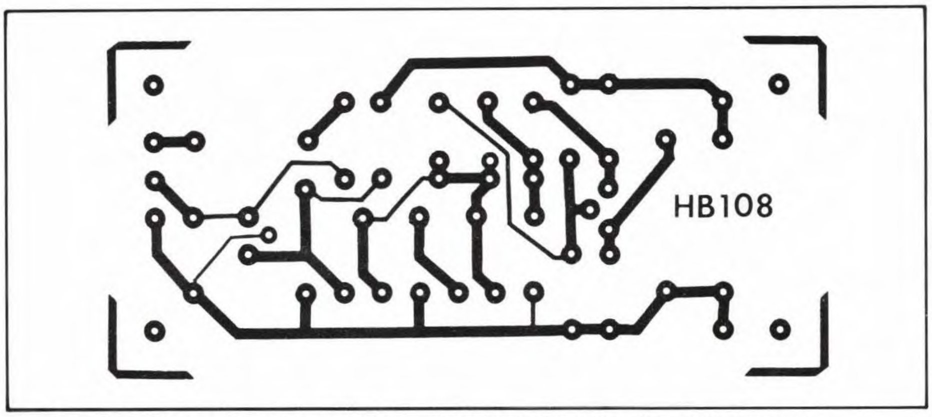


Fig. 6. De lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 4 is aan te brengen.

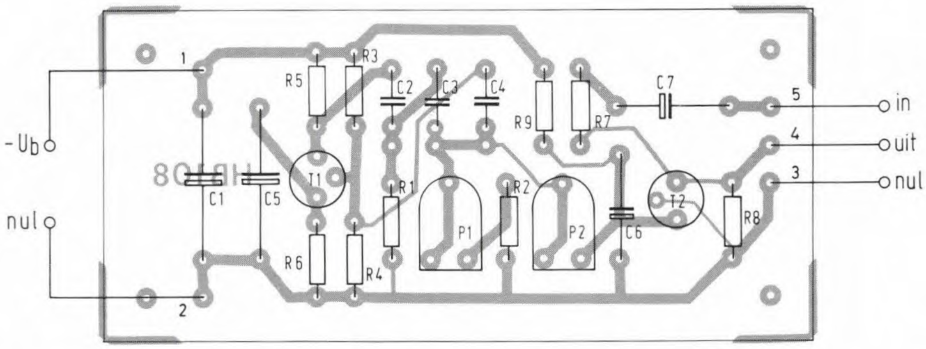


Fig. 7. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 4 op de lay-out van fig. 6, met de externe aansluitingen. De schakeling wordt negatief gevoed!

modualtiefrequentie van ca. 6 Hz.

Schakelschema

Figuur 4 geeft het schema van de complete FET-tremolo. Rond transistor T1 is een RC-oscillator opgebouwd die een sinus kan leveren met een frequentie van ca. 6 Hz. Met potmeter P1 is de frequentie over een relatief groot bereik in te stellen. De schakeling wordt negatief gevoed en T1 is dan ook een PNP transistor. De modulatiefrequentie wordt bij T1 niet van de collector afgehaald maar tussen condensator C3 en C4. Dit laatste is verstandiger omdat de modulatiefrequentie geen gelijkspanningscomponent mag bevatten, omdat anders de tremolo niet over een groot bereik is in te stellen. Door de toegepaste schakelmethode kan bijv. een fraai 'hakeffect' worden ingesteld als de voorspanning van de FET-gate wordt gewijzigd. Dat gebeurd met potmeter P2. Weerstand R9 en P2 vormen een instelbare gelijkspanningsverzwakker, omdat P2 aan één zijde, via R2 en P1, voor gelijkspanning aan de nul ligt. Tegelijkertijd regelt P2 ook de hoeveelheid wisselspanning voor modulatie op de gate van T2.

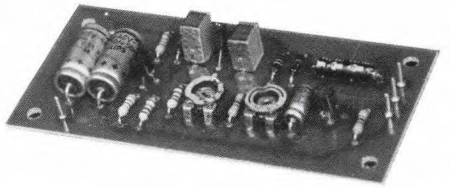
Deze combinatieregeling maakt het mogelijk met P2 het tremolo-effect op zeer verschillende manieren in te stellen.
In fig. 4 zorgt C7 voor verwijdering van eventuele gelijkspanning op het ingangsignaal.
Weerstand R8 is alleen aangebracht om de schakeling een betrekkelijk laagohmig karakter te geven.
Afhankelijk van de aangekoppelde schakeling mogen R7 en R8 anders worden gedimensoneerd. Neem daarbij wel steeds dezelfde weerstandsverhouding. Zo mag R7 best 10 kΩ worden en R8 18 kΩ. De tremolo werkt het mooist bij de gegeven dimensionering.

Als het bereik van de tremolofrequentie moet worden gewijzigd (over smaak valt niet te twisten, nietwaar?) kunnen de condensatoren C2 t/m C4 worden gewijzigd. Verkleining van de capaciteit geeft een verhoging van de modulatiefrequentie. Eventueel mogen voor C2 t/m C4 elco's worden toegepast, mits op de polariteit wordt gelet.
Voor de FET is een BF245 gebruikt, waarvan fig. 5 een onderaanzicht geeft. Gebruik geen andere FET omdat dan problemen kunnen ontstaan i.v.m. de aansluitingen en de karakteristieke eigenschappen van de tremolo.

Print

Figuur 6 geeft de lay-out waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht. De schaal is 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde. De bijhorende componentenopstelling geeft fig. 7.
Tevens laat deze figuur de externe aansluitingen zien.
Voor de elco's moeten axiale typen worden genomen. Elco C6 is alleen aangebracht om een te sterk instelbaar 'hakeffect' van de tremolo te voorkomen. Als dit laatste toch wordt gewenst kan C6 worden weggelaten.
Voor de potmeters moeten liggende modellen worden genomen met een raster van 5x10 mm. De condensatoren mogen een steek van 7½ of 10 mm hebben.
Extern heeft het printje 5 aansluitpunten. Op punt 1 en 2 komt de voeding. Deze hoeft niet te zijn gestabiliseerd. Hoewel een voedingspanning van 12 V wordt aanbevolen mag deze ook groter worden gekozen tot maximaal 20 V.
De stroomopname van de schakeling is gering en bedraagt slechts 1 mA.

Afb. 8. De FET-tremolo is eenvoudig van opzet en iedereen die een soldeerbout kan hanteren zal de schakeling gemakkelijk kunnen bouwen.



componentenlijst bij fig. 4 en 7

weerstanden:
R1 = 27 kΩ
R2, R8 = 4,7 kΩ
R3, R9 = 180 kΩ
R4 = 18 kΩ
R5 = 15 kΩ
R6 = 1,5 kΩ
R7 = 2,7 kΩ
P1 = 22 kΩ...25 kΩ, instelpotmeter, liggend model
P2 = 100 kΩ, instelpotmeter, liggend model

condensatoren:
C1, C5 = 100 μF/25 V, axiaal
C2, C4 = 0,47 μF (zie tekst)
C3 = 0,68 μF (zie tekst)
C6 = 1 μF/16 V
C7 = 10 μF/16 V, axiaal (zie tekst)

halfgeleiders:
T1 = BC557B of equivalent
T2 = BF245, BF245A...C

overige componenten:
1 printje HB 108
5 printpennen 1 mm rond

Basicode voor de Hob-bit computer



Het Nederlandse computerwereldje raakte onlangs op zijn kop toen de makers van het NOS radioprogramma 'Hobbyscoop' een code introduceerden, waarmee het mogelijk is om programma's van computers te laden in het geheugen van andere typen computers. Voorheen was dat onmogelijk, omdat iedere computer een programma op een andere manier op de band opslaat.

Deze code, die 'Basicode' wordt genoemd, moet specifiek voor een bepaalde computer zijn geschreven. Het Basicode-programma zorgt er dan voor, dat het programma op een bepaalde manier op cassette komt te staan, namelijk geheel gecodeerd in 'ASCII'.
De computer die het programma moet kunnen inlezen, dient óók een Basicode in het geheugen te hebben, omdat het ASCII-gecodeerde programma moet worden omgevormd tot een voor dié computer 'leesbaar' geheel. Kortom: er dient een Basicode lees- en een Basicode zendprogramma te zijn voor beide computers. Deze programma's treft u hieronder aan voor de Hob-bit computer (Acorn Atom).

Algemeen

Om met de Basicode te kunnen zenden of ontvangen, zijn bij de Hob-bit computer, in tegenstelling tot bij enkele andere typen computers, geen hardware wijzigingen nodig. De soldeerbout kan dus in de kast blijven liggen.
De Hob-bit computer heeft in de 12 Kbyte RAM-versie twee gebieden waar programma's of tekst kunnen worden opgeslagen. Het eerste is de 'lower text space', dat loopt van adres # 2800 tot # 3000, waarbij de ruimte van # 2800 tot # 2900 niet voor tekst of programma's moet worden gebruikt als met floating point variabelen wordt gewerkt (uitbreidings ROM). Het tweede gebied is de graphic-space, die loopt van # 8000 tot # 9800. De adressen tussen # 8000 en # 81FF zijn de beeldschermgeheugenplaatsen, zie 'Bit voor bit (16)'. De overige ruimte in de graphic-space wordt gebruikt voor de grafische mogelijkheden van de Hob-bit computer, zie 'Bit voor bit (13)'. Deze geheugenruimte kan echter óók worden gebruikt voor de opslag van tekst en programma's.

In geheugenplaats 18 (= # 12) bevindt zich de 'BASIC-tekst wijzer'. Deze geheugenplaats wordt na het aanschakelen gevuld met de waarde # 29. Dit betekent dat BASIC-tekst wordt gelezen en geschreven vanaf adres # 2900. Een bijzonder groot voordeel van de Hob-bit computer is, dat we de BASIC-tekst wijzer kunnen veranderen, waardoor we tegelijkertijd verschillende programma's in het geheugen kunnen hebben staan.
Met behulp van de poke-equivalent kunnen we de wijzer aanpassen: ?18 = # 82 zorg er voor dat de wijzer nu naar het gebied vanaf adres # 8200 wijst.

Opgelet! De Hob-bit computer kent ook de variabele 'TOP'. Deze geeft de eerstvolgende vrije geheugenplaats aan. Achter ieder programma worden nog twee bytes gebruikt, elk programma wordt nl. afgesloten met een return (13) en een 'end of file' (255), zodat 'TOP' zich hierachter bevindt.
Het is nu van belang dat na wijziging van geheugenplaats 18 de variabele TOP wordt goedgezet. Dit kan op twee manieren: als een nieuw programma aanwezig is typt men END. Hiermee wordt de variabele TOP goed geplaatst.
Het correct overzetten naar andere geheugenplaatsen kan ook in een programma gebeuren, zoals in 'Basiladen', het leesprogramma. Het programma ligt in de normale geheugenruimte die begint op adres # 2900. Het in Basicode gecodeerde programma wordt in een door u op te geven BASIC-ruimte opgeslagen. Bij beeindiging van het Basiladen programma wordt automatisch overgegaan naar de ruimte waarin het ontvangen programma ligt, zodat u direct aan de slag kunt.

Basiladen

Na aanschakelen van de computer bevinden we ons in de ruimte die begint op # 2900, TOP = # 2902. We voeren nu het Basiladen programma in, met de hand of van cassette. Nu typen we 'RUN' in. Op het scherm verschijnt de vraag:
ER IS RUIMTE VANAF # 3100
GEEF BEGINADRES?
U moet nu opgeven op welke geheugenplaats u het, in Basicode op cassetteband staande, programma wilt hebben. U voert dus bijv. in # 3100, gevolgd door return. Dan volgt de vraag:
GEEF EINDADRES?
Heeft u een computer met 12 K RAM, dan geeft u op # 3C00, gevolgd door return. Dit is de hoogste geheugenplaats in de lower text space. Heeft u meer of minder RAM ter beschikking dan geeft u natuurlijk het voor u geldende eindadres op.

De computer antwoordt met:
PLAY THE TAPE?
U start nu de recorder met het volgens de Basicode gecodeerde programma, en op- of even vóór de 'Leader' (3 seconden durende pieptoon met een frequentie van 2400 Hz) geeft u een return. Als de computer de leader ontdekt wordt een 'F' op het scherm geschreven (van 'Found'). Heeft u bij de vragen naar het begin- en eindadres van de beschikbare RAM opgegeven # 8200 en # 9800 (graphic space 5,5 K), dan komt nadat de 'F' op het scherm is verschenen plotseling een 'B' (van Begin) rechtsonder in het scherm (geheugenplaats # 81FF) te staan. Dit is de presentatie van het ASCII-karakter STX (= 2), waarmee het ASCII-gecodeerde programma begint. Ieder programma eindigt met het ASCII-karakter ETX (= 3).

```
>LIST
   10 REM FILE BASILADEN
   20 REM BASICODE LADEN 27-9-1981
   30 REM A. G. MARCHAL
   40 REM SCHUTTEKLEEF 16
   50 REM 6171 HM  STEIN
   55 REM DIMENS. LABELS
   60 DIM KK(15)
   70 FORJ=0TO15;KK(J)=#FFFF;N.
   80 C=#2800;?C=0
   90 Q=#80
  100 N=#2801;H=N+1;T=N+2;V=N+3
  110 R=N+4;!N=0;P.$15,$21
  115 REM LEES VAN CAS.
  120 FOR I=1 TO 2
  130 DIM P(-1)
  140[
  150:KK0 JSR KK1
  160 CMP@#17;BCC KK0
  170 INC C;BNE KK0
  180 JSR KK1;ASLA;SBC @5;STA N
  190 CMP @38;BCC KK0
  200 CMP @43;BCS KK0
  210 LDA@70;JSR#FFF4
  220:KK2 JSR KK3
  230 CMP N;BCC KK2
  240:KK4 LDY@8
  250:KK5 JSR KK1
  260 CMP N;BCS KK6
  270:KK7 JSR KK1
  280 SEC;BCS KK8
  290:KK6 CLC
  300:KK8 ROR H;DEY;BNE KK5
  310 LDA H;AND @#7F;CMP@ 3
  320 BNE KK9
  330 CLC;JMP KK10
  340:KK9 STA (Q),Y;INC Q
  350 BNE KK11
  360 INC Q+1
  370:KK11 LDA @0;STA C
  380:KK12 JSR KK3
  390 CMP N;BCC KK13
  400 JMP KK4
  410:KK13 INC C;BNE KK12
  420 SEC;JMP KK10
  430:KK1 JSR KK3
  440:KK3 LDX @0;LDA #B002
  450 AND @#20;STA T
  460:KK14 INX;LDA #B002
  470 AND @#20;CMP T;BEQ KK14
  480 TXA;ADC V;STX V;RTS
  490:KK10 RTS;]
  495 REM SCHERM AAN
  500 N.I;P.$6
  510b@=0;P.$12
  520 W=P&#FFFF;W=(W+256)/256*256
  530 P.'"ER IS RUIMTE VANAF #"&W
  540 IN.'"GEEF BEGINADRES "S;IF S<W G.b
  550 !Q=S-1
  560c IN."GEEF EINDADRES "L;IF L<S G.c
  570 IN.'"PLAY THE TAPE "$R
  575 REM BASICODE GECOD. FILE INLEZ.
  580 LINK KK0
  590 Z=0;IF!Q>L-1 Z=!Q-L+1;!Q=L-1
  600 B=!Q;B?-1=13;B?0=255
  610 B=S+1;B?-1=13;P.'
  615 REM ASCII LISTEN
  620 DO IF ?B=13 P.'
  625 REM GEEN CONTR. KAR.
  630 IF ?B>31 P.$?B
  640 B=B+1;U.B=!Q
  650 B=S+1;E=0
  660 P.$12
  670 IF Z>0 P.'Z," BYTES TE GROOT"
  680 P.'"EINDADRES = #"&!Q
  690 P.'"FILE IS ASCII BINNEN"
  700 P.'"NU LISTABLE MAKEN"
  710 DO F=0
  720 FOR I=0 TO LENB-1
  730 IF B?I<33 B?I=32;G.a
  735 REM : WORDT ;
  740 IF B?I=58 B?I=59
  750 IF B?I<58 IF B?I>47 G.a
  760 IF I<3 B?0=100;B?1=E;E=E+1;F=1;G.a
  770 IF F G.a
  780 F=1
  790 G=VAL$B;B?0=G/256;B?1=G%256
  800 FOR J=2 TO I-1;B?J=32;N.
  810aN.I
  820 B=B+LEN(B+2)+3
  830 U.?B=255
  840 P.'"U ZIT IN BASIC VANAF #"&S,'
  850 ?18=S/256
  860 END
```

Fig. 1.

Het laden vanaf de band is beëindigd op het moment dat de opgevangen tekst over het scherm begint te 'lopen'. Het programma is nu nog niet klaar, maar de recorder kunt u wél stoppen.

Als het listen is beëindigd verschijnt op het schone scherm:
EINDADRES = # ...
FILE IS ASCII BINNEN
NU NOG LISTABLE MAKEN
Het eindadres is de hoogste geheugenplaats van het ingelezen programma. Het maken van een listable wil zeggen dat de BASIC regelnummers, die ASCII worden overgezonden, moeten worden overgezet naar de manier waarop de Hob-bit computer dit doet, nl. in de eerste twee bytes (als integer woord) na de return van de vorige regel. De rest wordt opgevuld met spaties. Komt in de eerste drie karakters van een regel een niet-cijfer voor (uitgezonderd spaties), dan wordt een regelnummer van 25600 of hoger gegenereerd. Dit om de mogelijkheden van restauratie met de line editor te vergroten. Dit is misschien ook de gelegenheid om de mensen die hun programma's in Basicode versturen voor te stellen om de eerste 5 karakters te reserveren voor het regelnummer, aangevuld of voorafgegaan door spaties, waardoor het mogelijk wordt om een eventueel verminkt regelnummer te vervangen door het waarschijnlijk bedoelde nummer.

Het programma is klaar als het terugkomt met de melding:
U ZIT IN BASIC VANAF # ...
De variabele TOP is ook goed gezet zodat met LIST het opgevangen programma kan worden bekeken. Eventuele ':' tussen statements, zoals gebruikelijk is bij andere computers, zijn al vervangen door ';'. Met RUN kan het programma worden gestart, maar omdat er verschillende soorten BASIC zijn zullen er waarschijnlijk nog wel wat veranderingen moeten worden aangebracht.

Programma te groot?

Als de eerste boodschap op het scherm is:
EINDADRES = # ...
... BYTES TE GROOT
dan past het opgevangen programma niet in de door u opgegeven maximale geheugenruimte. U wacht dan tot het programma zich klaar meldt. Nu kunt u het opgevangen programma gaan verkleinen. Dit zal nog worden besproken in 'Bit voor bit'.
Enkele voorbeelden:
PRINT:PRINT:PRINT:PRINT wordt P.''''
GOSUB wordt GOS.
INPUT wordt IN.
NEXT wordt N.
enz.
Hierdoor is het soms wel mogelijk om programma's te halveren...
Dit verkleinde stuk plaats u terug op cassette met SAVE 'EERSTE STUK'. U gaat terug naar het Basiladenprogramma met ?18 = # 29 ; END
U kunt nu met RUN opnieuw beginnen. U start nu echter niet op de leader, maar u geeft een return op de vraag 'PLAY THE TAPE' verderop in het in Basicode gecodeerde programma.
Is dit tweede stuk binnen dan kunt u met de line editor de reeds in het eerste stuk aanwezige regelnummers verwijderen en de rest inkorten. Het aangepaste stuk zet u ook op cassette, met SAVE 'TWEEDE STUK'. Tot slot knoopt u deze twee files weer aan elkaar, zoals in hoofdstuk 19.5 van het handboek is beschreven.
Na het inlezen typt u END om TOP goed te zetten en het programma is gereed voor gebruik. Figuur 1 geeft de listing van het BASILADEN programma.

```
>LIST
   10 REM FILE BASIZENDEN
   20 REM BASICODE ZENDEN 11-10-1981
   30 REM A. G. MARCHAL
   40 REM SCHUTTEKLEEF 16
   50 REM 6171 HM  STEIN
   60 DIM H(13),MM(5),QQ(4)
   70 FORI=0TO5;MM(I)=#FFFF;N.
   80 FORI=0TO4;QQ(I)=#FFFF;N.
   90 R=#82;Q=#80;T=#2801;?T=0
  100 P.$21
  110 FOR I=1 TO 2
  120 DIMP(-1)
  130[
  140:QQ4 LDY@0
  150:QQ0 LDA (Q),Y
  160 JSR MM0
  170 INC Q;BNE QQ1
  180 INC Q+1
  190:QQ1 LDA Q;CMP R;BNE QQ0
  200 LDA Q+1;CMP R+1;BNE QQ0
  210 RTS
  220:QQ3 JSR #FC40
  230 LDX @7;JSR#FB7A
  240 LDX @7;JSR #FB7A;JMP QQ4
  250:QQ2 LDX @7;JSR#FB7A
  260 LDX @7;JSR #FB7A
  270 LDX @0;STX #B002
  280 RTS
  290:MM0 STX #EC;STY#C3;PHP;SEI;PHA;JSR#FC23
  300 STA#C0;JSR#FCD8;LDA@#B;STA#C1;CLC
  310:MM4 BCC MM1
  320LDX@7;STX#B002;LDX@1;JSR#FCDA;BMIMM2
  330:MM1LDY@1
  340:MM3LDA@4
  350STA#B002;JSR#FCD8;INC#B002;JSR#FCD8;DEY;BNEMM3
  360:MM2SEC;ROR#C0;DEC#C1;BNEMM4
  370LDY#C3;LDX#EC;PLA;PLP;RTS
  380]
  390 N.I
  400 P.$6,$15,$12
  410 P.'"GEEF BEGINADRES VAN HET"
  420 IN.'"TE ZENDEN FILE "S
  430 W=P&#FFFF;W=(W+256)/256*256
  440 IF S<W P.'"NIET ZELF OPBLAZEN";END
  450 B=S+1;?S=13;!Q=S-1
  460 IF S?3=32 IF S?4=32 IF S?5=32 G.A
  470 P.'"NA HET REGELNUMMER EERST 3 SPATIES";END
  480ADO G=256*(B?0)+B?1
  490 STR G,H;F=0
  500 FOR I=0 TO 4
  510 B?I=H?I;IF H?I=46 F=1
  520 IF F B?I=32
  530 N.I
  540 B=B+LENB+1
  550 U.?B=255
  560 S?-1=2;B=S-1
  570 DO ?B=?B\128
  580 ?T=?T:?B;B=B+1
  590 U.?B=255
  600 ?B=#83;B?1=?B:?T;!R=B+1
  610 LINK QQ3
  620 LINK QQ2
  630 P.'"KLAAR"';END
```

Fig. 2.

Basizenden

Om met het programma Basizenden te kunnen werken moeten we tegelijkertijd in het geheugen ook het over te zenden programma hebben staan. Deze file moet aan een aantal voorwaarden voldoen wil het bruikbaar zijn voor andere computers:

Microcomputertechniek

1. Het programma moet zoveel mogelijk met algemene statements zijn geschreven. Zonodig toelichten met REM's.
2. Het gebruik van grafische symbolen is niet toegestaan.
3. Breng na het regelnummer minstens 3 spaties aan. De Hob-bit computer gebruikt de eerste twee bytes van een nieuwe regel om het regelnummer als integer op te slaan. Het overzenden gebeurt echter met het regelnummer in ASCII zodat er vijf posities moeten worden gereserveerd.
4. U moet natuurlijk een kopie hebben van het programma dat u wilt overzenden in Basicode. Het regelnummer wordt immers eerst in ASCII omgezet alvorens het in Basicode wordt overgezonden naar de cassette.

Hoe te werken met Basizenden
Na aanschakelen van de computer zitten we in de normale BASIC ruimte vanaf adres # 2900. We moeten nu het Basizenden programma laden vanaf cassette of het de eerste keer intypen (zie de listing van fig. 2).
Laad nu het over te zenden programma vanaf cassette in bijv. BASIC ruimte # 8200 als volgt:
* LOAD 'PROGRAMMA' 8200

Het programma zal nu van cassette in dit geheugendeel worden geplaatst (merk op dat het # teken ontbreekt; de computer weet dat een hexadecimaal adres wordt bedoeld).

We kunnen nu het Basizenden programma met RUN starten. Het programma maakt nu de assemblercode voor het eigenlijke zenden. Als dit is gebeurd verschijnt de tekst:

GEEF BEGINADRES VAN HET TE ZENDEN FILE

U geeft hier in dit voorbeeld op: # 8200.
Als u per ongeluk een adres opgeeft waardoor het Basizenden programma zelf zou worden beschadigd (ASCII regelnummers maken), dan wordt dit gemeld met:

NIET ZELF OPBLAZEN

en het programma wordt gestopt.
Als het goede adres werd gegeven dan vervolgt het Basizenden programma zijn weg met het omzetten van de regelnummers naar ASCII-code.

Nu wordt de checksum (controle op het goed overkomen) gemaakt en als laatste het ASCII karakter STX (= 3) geplaatst.
Het programma geeft nu:

RECORD TAPE

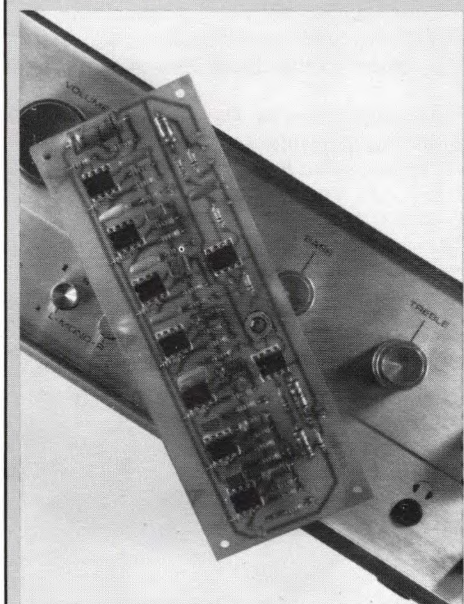
We starten de recorder en door het aanraken van een toets wordt het 'PROGRAMMA' naar cassette gestuurd in de Basicode.
Als dit is gebeurd geeft het Basizenden programma:
KLAAR.
Figuur 2 geeft de listing van dit programma.

A. G. Marchal

In het programma 'Hobbyscoop' van de NOS, dat iedere zondagavond van 18.30 uur... 19 uur op Hilversum 1 is te beluisteren, wordt wekelijks een in Basicode gecodeerd programma uitgezonden. Dit programma kunt u in de Hob-bit computer gebruiken, door het met een cassetterecorder op te nemen van de radio. met behulp van het Basiladen programma is het daarna in het gheugen op te slaan. Na enige aanpassingen (niet iedere BASIC is hetzelfde) kan het worden gebruikt.

In het volgende nummer

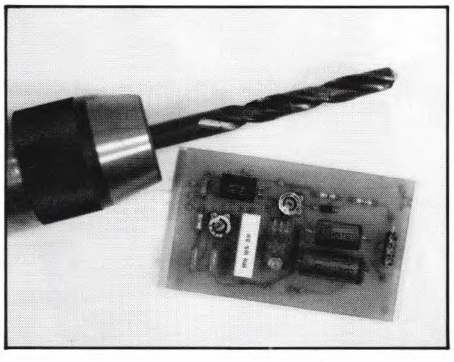
7-traps equalizer



We beloofden het al in Hob-bit 11, toen we een bouwontwerp plaatsten van een autoradio booster (volgversterker): er zou een ontwerp komen van een equalizer.

Welnu: beloofd is beloofd en in het volgende nummer is hij er dan, die equalizer.

Geschikt voor in de auto of voor thuis. Een equalizer maakt het mogelijk om, in iedere frequentieband afzonderlijk, de geluidssterkte te regelen. Een 'meertraps' toonregeling dus, die het mogelijk maakt om het geluid aan te passen aan de akoestiek van de luisterruimte of aan de persoonlijke smaak.



Boormachineregelaar

U kent ze vast wel, die elektronisch regelbare boormachines die tegenwoordig te koop zijn. Erg handig als in dun materiaal moet worden geboord of in een glad oppervlak. Het nadeel: de prijs. Bovendien: uw 'oude' boormachine deed het nog prima... Met de boormachineregelaar is úw boormachine 'traploos' regelbaar tussen nul en een maximaal toerental.



Rechtstreeks vanuit een tijdschrift belichten

Sinds kort is er een spuitbus van Kontakt Chemie op de markt, waarmee het mogelijk is om een print lay-out, die is afgedrukt in een tijdschrift, zonder film over te brengen op een lichtgevoelige printplaat.

Het middel, Pausklar 21 genaamd, wordt op het tijdschrift gespoten, waarna het papier ultraviolet licht doorlatend wordt. Voorwaarde is wel dat de achterzijde van de lay-out in het tijdschrift niet is bedrukt.

Pausklar wordt ruim op het papier gespoten. Hierna wordt het papier op de print gelegd en belicht. Afdekken met een glasplaat is niet nodig.

Inl.: Connector BV,
Helicopterstraat 20
1059 CG Amsterdam.

Bovenstaande firma geeft ook een boekje uit waarin vele nuttige tips staan over het zelf maken van printjes, met behulp van de diverse spuitbussen van Kontakt Chemie.



Handig boekje met tips over printjes maken.

Goedkoop ontwikkelen

Nadat een print is belicht dient hij te worden ontwikkeld. Over het algemeen wordt hiervoor de stof natriumhydroxyde gebruikt. Meestal zijn dit kleine korreltjes, die in een bakje met lauw water moeten worden opgelost. Het is daarbij erg belangrijk dat niet te veel ontwikkelaar in het water wordt opgelost, omdat dan het ontwikkelen van de belichte print veel te snel gaat, waardoor we het proces niet meer in de hand hebben: ook de onbelichte gedeelten van de fotolak zullen verdwijnen. Bovendien is het noodzakelijk dat alle korreltjes in de vloeistof zijn opgelost, want als een niet opgelost deeltje met de print in aanraking komt heeft dit het bovenomschreven resultaat.



Een merk gootsteenontstopper dat uitstekend voldoet: Fifax.

Natriumhydroxyde is verkrijgbaar bij elektronica-onderdelenwinkels en wordt meestal in een klein plastic zakje geleverd. Zo'n zakje is voldoende voor pakweg twee à drie ontwikkelbaden en kost ongeveer *f* 1,–... *f* 2,–.
Mensen die veel printjes maken kunnen echter veel goedkoper aan deze stof komen. Bij grote supermarkten en drogisterijen is een middel verkrijgbaar waarmee gootstenen kunnen worden ontstopt. Het wordt geleverd in een afsluitbare bus en bevat... natriumhydroxyde!
Uiteraard zit in zo'n bus veel meer dan in enkele zakjes, dus is gootsteenontstopper voor mensen die veel printjes maken veel voordeliger. Het resultaat is exact hetzelfde.

Ontwikkelbak

Elders in dit nummer treft u een artikel over het zelf maken van een etsbak. Waarin we moeten ontwikkelen weten echter de meeste mensen niet, waardoor meestal het servies van moeder de vrouw het moet ontgelden, met alle gevolgen van dien.

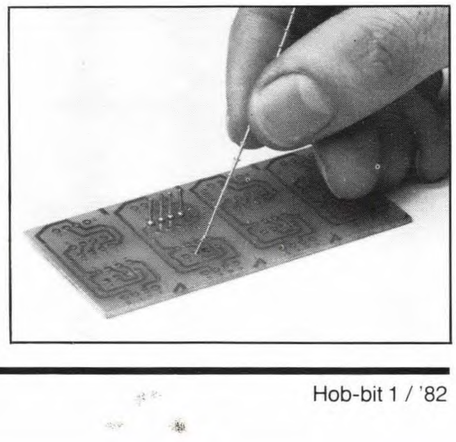
Maakt men geregeld printen dan is het aan te bevelen om een bakje aan te schaffen waarin men kan ontwikkelen.
Het beste kan hiervoor naar een fotozaak worden gestapt. Deze leveren namelijk bakjes die in de fotografie worden gebruikt. Het zijn platte kunststof schalen, die uitstekend zijn geschikt om te gebruiken als ontwikkelbak voor printjes. Bovendien zijn ze ook nog in verschillende maten verkrijgbaar. De prijzen schommelen tussen ca. *f* 6,– en ca. *f* 12,–.

Doormetalliseren

Met de nieuwe gepatenteerde Track Pins van Harwin Eng. S.A., is het mogelijk snel en goedkoop een doorverbinding te maken voor dubbelzijdige printen, waardoor doorgemetalliseerde gaten overbodig zijn.

Zonder gereedschap kunnen tot 3000 Track Pins per uur worden geplaatst.
De Track Pins worden in stripvorm geleverd voor gat diameters van 0,84 mm en 1,0 mm en voor printdikten van 0,79 – 1,59 – 2,38 en 3,17 mm.
De Track Pin wordt in het gat van de print gedrukt en door het buigen van de strip afgebroken, waarna gesoldeerd kan worden.
Zowel eenvoudig handgereedschap als semi-automatische machines voor het plaatsen van de Track Pins zijn leverbaar.

Importeur voor de Benelux:
Interkontakt International,
Groenewoud 8,
5512 AL Vessem,
(04979) 753





Reflexfilms

Het zelf maken van printen is veel hobbyïsten niet onbekend. Bij het maken van een print voor een zelf ontworpen schakeling heeft men over het algemeen ook zelf de print lay-out ontworpen.
Wil men echter een schakeling nabouwen uit een tijdschrift, dan heeft men alleen een 'zwart op witte' lay-out, waar in die vorm weinig mee kan worden gedaan...

De omslachtigste oplossing is om een kalkpapier over het tijdschrift te plakken en de lay-out na te tekenen – of plakken met kleefsymbolen e.d. Er is dan echter een kans dat men fouten maakt, waardoor de schakeling niet naar behoren functioneert, of erger...
Wat ook kan worden gedaan, is ervoor te zorgen dat de lay-out die in het tijdschrift staat afgebeeld wordt overgebracht op film. Dit kan langs fotografische weg. We schaften ons een setje aan, bestaande uit lichtgevoelige film, een speciale lamp, ontwikkelaar, fixeervloeistof en gingen aan de slag. Onze ondervindingen met deze methode vindt u hieronder.

Film

De lichtgevoelige film die wij gebruikten was van het merk Seno. De naam: Reflexfilm 2009. Deze film is verpakt in een zwarte, lichtdicht zak. Niet direct gebruikte stukken film moeten weer in diezelfde zak op een donkere plek worden opgeborgen.
In fig. 1 zien we het tijdschrift met daarin afgebeeld de print lay-out. Daarop leggen we de film (gele zijde boven). Om het geheel goed vlak te leggen plaatsen we daarop weer een schone, heldere glasplaat. Op een afstand van ca. 1 m boven de lay-out komt de lamp te hangen.
In fig. 2 zien we deze situatie nogmaals.
De werking van de film is nu als volgt:
Het licht valt door de glasplaat en de film en komt op het tijdschrift terecht. De witte delen zullen het licht weerkaatsen en de gereflecteerde lichtstralen treffen de film aan de (lichtgevoelige) onderkant. De zwarte delen (waar zich dus printsporen bevinden) reflecteren het licht niet. Daardoor ontvangt de film op dié plaatsen geen gereflecteerd licht.
Het zal duidelijk zijn dat de film op het tijdschrift goed moet aansluiten en vlak moet liggen. De film werkt positief, d.w.z. dat de plaatsen waar licht wordt toegevoerd (het weerkaatste licht van de lay-out) doorzichtig worden, terwijl de plaatsen waar geen licht wordt toegevoerd (de sporen) zwart worden.

Het gebruik van de film

Voordat we beginnen moeten we ons er van overtuigen dat de lay-out die we op film willen overbrengen is afgebeeld op schaal 1:1 (in Hob-bit gebeurt dit altijd, tenzij anders is vermeld).
Van de film (die het formaat 21 x 29,7 cm heeft) knippen we nu een stuk af, dat iets groter is dan de lay-out die we willen overbrengen. De rest van de film bergen we weer op. Als we voor het eerst met deze film werken is het belangrijk om eerst met kleine stukjes te oefenen, zodat we de juiste combinatie van belichtingstijd, ontwikkeltijd en afstand tot de lichtbron kunnen vinden. Oefenen vooraf spaart tijd en geld achteraf!



Belichten

Het belichten van de film gebeurt met een speciale lamp, die een zeer grote lichtsterkte afgeeft (géén ultra violet licht). Een gewone, sterke gloeilamp is mogelijk, maar de beste resultaten geeft een Osram Nitraphot 'S' lamp. Deze 250 W lamp werkt op overspanning en geeft een extreem goede lichtspreiding. Een nadeel is de korte levensduur: ca. 3 uur.

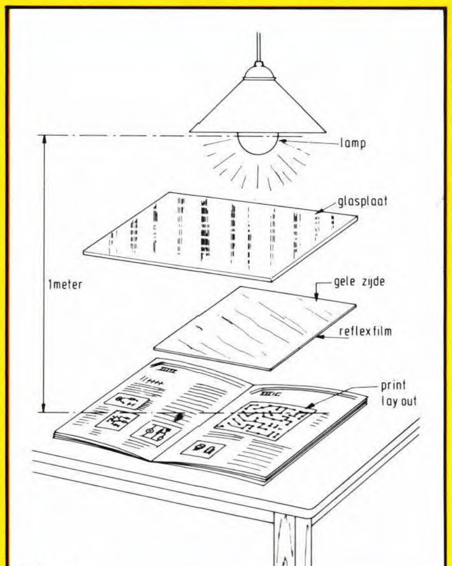


Fig. 1

Aan de buitenkant van de lamp is niets bijzonders te zien, zie afb. 3. Dit verandert als we de spanning inschakelen, de lamp geeft behoorlijk wat licht.
Zoals reeds gezegd moet de lamp 1 m boven de lay-out worden geplaatst (hart lamp). Bij eventueel experimenteren kan deze afstand het beste onveranderd blijven omdat ze een grote invloed uitoefent: afstand en belichtingstijd verhouden zich kwadratisch.
Onze proefnemingen hadden een goed resultaat bij een lampafstand van 1 m, een belichtingstijd van ca. 9,5 minuut

ZELF PRINTJES MAKEN

(Osram lamp) en een ontwikkeltijd van 2 minuten.
Zelf experimenteren kan in andere situaties misschien nog betere resultaten opleveren.

Ontwikkelen
Seno levert een complete ontwikkel- en fixeerset (bestelno. 2010). De ontwikkelaar wordt geleverd in concentraatvorm.

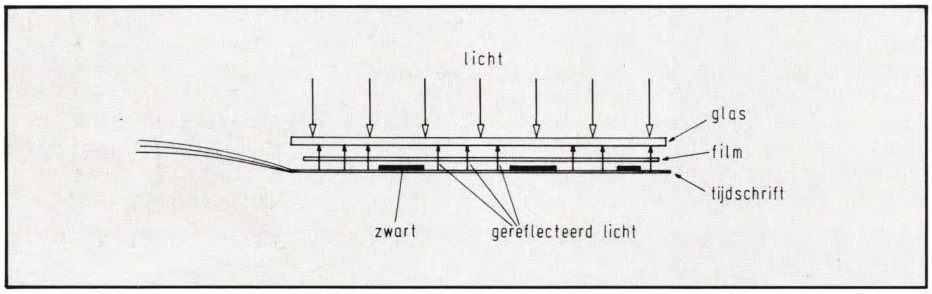


Fig. 2

Verdund met 1 liter water ontstaat de juiste ontwikkelvloeistof, mits de temperatuur ca. 20 graden bedraagt. De film wordt, na het belichten, met de lichtgevoelige (grijze zijde) naar boven in de ontwikkelaar geplaatst, waarna gedurende 2 minuten wordt ontwikkeld.
Pas op: de ontwikkelaar is sterk lichtgevoelig. Tijdens het belichten moet de ontwikkelvloeistof dan ook worden afgeschermd of op een donkere plaats worden geplaatst!

Fixeren
Het fixeerpoeder bevindt zich samen met de ontwikkelaar in dezelfde verpakking. Het poeder wordt opgelost in water met een temperatuur van 20°...25° C. Door het fixeerproces wordt de film doorzichtig.

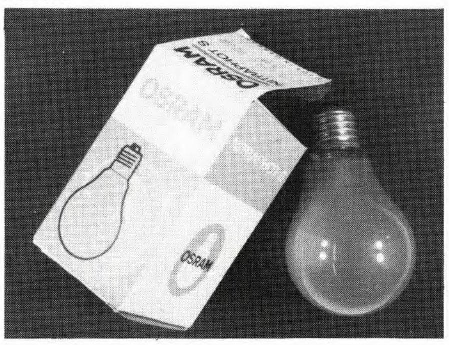
De fixeertijd is twee maal zo lang als de ontwikkeltijd, in ons geval dus 4 minuten.

Conclusie
Na diverse proefnemingen is ons gebleken dat de film nooit helemaal perfect doorzichtig zal zijn op de 'witte' plaatsen en helemaal zwart op de zwarte plaatsen.

Als we uitgaan van een voldoende zwarting zal, tengevolge van stofjes en donkere stukjes in het papier van het tijdschrift, de film zwarte puntjes vertonen, die eventueel met een mesje kunnen worden verwijderd na het ontwikkel- en fixeerproces. Als er een duidelijke grijze sluimer over de film hangt is er gedurende het proces van belichten, ontwikkelen en fixeren iets fout gegaan.

Over het algemeen kunnen we stellen dat voor het zelf maken van printjes, de kwaliteit van de film ruimschoots voldoet. Het gebruik van de film is erg eenvoudig, vooropgesteld dat men van te voren heeft geoefend om de juiste tijden te vinden. Uitgaande van het gebruikelijke formaat van printjes zoals die meestal in Hob-bit voorkomen, kunnen uit één film 3...7 layouts worden gemaakt.

Afb. 3.



Het papier dat in Hob-bit wordt gebruikt levert weinig problemen op, de kwaliteit is goed, het 'wit' is licht genoeg en bovendien worden alle print lay-outs zwart-wit afgedrukt.



Afb. 4.

Mensen die meer willen weten van de film zelf, het ontwerpen en maken van printjes, benodigde spullen enz. zullen veel hebben aan het boekje 'gedrukte bedradingen', een complete handleiding voor het maken van printplaten, uitgegeven door de firma Vogels in Eindhoven (tevens importeur van de Seno-artikelen) en verkrijgbaar bij de meeste onderdelenwinkels (afb. 4).

Paul Smulders

HOBBIT BOUWPAKKETTEN

Alle paketten bevatten alle komponenten strikt volgens de Hobbit onderdelenlijst, inkl. print(en) en voetjes voor alle IC's; Voor bouwbeschrijving verwijzen wij naar de desbetreffende Hobbit-uitgave.

HB101	POWERBOOSTER, 2xTDA2003, zonder koeling.	37,50
HB103	Univ. MIKE PREAMPLIFIER.	12,95
HB79	DINGDONG-KLOK, inkl. trafo en LS, zonder kast.	149,50
HB104	Fail-Safe 220 V. LICHTNET-SCHAKELAAR.	19,95
HB102	MODELVERLICHTING; exkl. voedingstrafo	22,50

LOSSE PRINTEN

HB101	12,20
HB103	7,45
HB79	32,30
HB104	8,35
HB102	7,95

D.I.L.-ELEKTRONIKA, PERSONAL COMPUTERS EN RANDAPPARATUUR
ALLE DOE-HET-ZELF ELEKTRONIKA · TECHN. TIJDSCHRIFTEN EN BOEKEN

Mijnsherenlaan 108
3081 CH Rotterdam
Telefoon 010 - 85 42 13

Bankrelatie: N.M.B. Rotterdam
Rekening no. 69.45.65.644

Postgiro 649943

Handelsreg. Rotterdam 128688

Aan alle bestellers van HOBBIT-bouwpakketten en printen.

Tot nu toe (Hobbit 10 1981) werden op bestelling door de Fa. Remac te Maastricht printplaten geleverd voor de diverse Hobbit-bouwontwerpen.

Door een meningsverschil tussen de uitgever (Kluwer, Deventer) en deze firma, is deze samenwerking helaas beëindigd.

Daarom kunnen wij slechts 'oude' Hobbit-pakketten leveren zolang de voorraad strekt: OP IS DEFINITIEF OP!

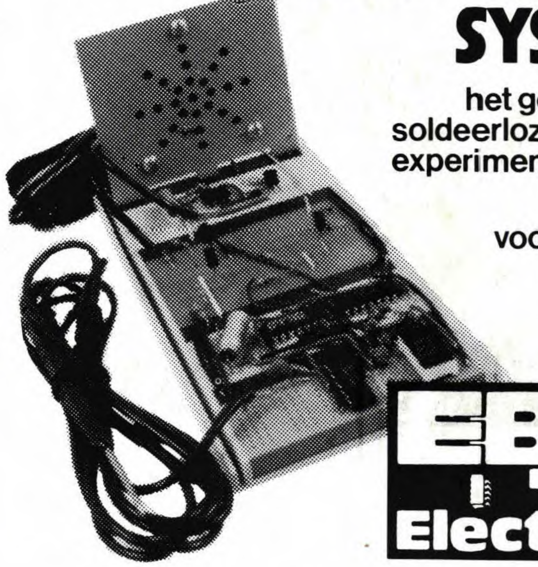
Vanaf 11 /81 gaan wij zelf printen laten maken aan de hand van de 1:1 ontwerpen in Hobbit. De prijs van deze (zelfvervaardigde) printen alsmede de komplete pakketten zullen regelmatig gepubliceerd worden.

D.I.L.

EXPERIMENTEER SYSTEEM

het geheel nieuwe soldeerloze, modulaire experimenteersysteem

voor hobbyist en professional



EBBO Electronic

Het EBBO systeem bestaat uit 14 verschillende modules welke allen afzonderlijk verkrijgbaar zijn. Een startverpakking, welke leverbaar is voor toepassing met IC's en /of transistoren, wordt geleverd inklusief een boekje met basisschakelingen en al die EBBO modules die nodig zijn om deze schakelingen met het EBBO eksperimenteersysteem te kunnen bouwen (eksklusief komponenten). Het systeem is in de lengte en breedte onbeperkt aan te bouwen. Ook is het mogelijk de systemen loodracht aan elkaar te koppelen. (voor LED read outs enz.)
Door het unieke modulaire systeem van EBBO kunnen schakelingen gerealiseerd worden met een zeer grote komponentendichtheid.

TYPE	BESTEL nr.:	VERKOOP	TYPE	BESTEL nr.:	VERKOOP
E 21480	DC-1	37,60	E 21540	540	9,70
E 21490	IC-1	34,15	E 21545	545	9,70
E 21500	500	11,40	E 21550	550	9,70
E 21505	505	17,10	E 21555	555	14,85
E 21510	510	11,40	E21560	570	7,40
			E 21560	560	20,55
E 21515	515	16,85			
E 21520	520	16,85	E 21570	570	7,40
E 21525	525	16,85			
E 21530	530	11,40			
E 21535	535	9,70			

(inkl.BTW)

leverings-info

partikulieren:

PER BRIEF met ingesloten GBK, BBK of EUROCHEQUE, wél ondertekenen, géén bedrag invullen i.v.m. prijswijzigingen of 'uitverkocht' zijn.
-Verzendkosten f 5,-
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG.

TELEFONISCH of per BRIEFKAART: Levering onder rembours.
-Verzendkosten f 10,- (tot 1 kg.)
MINIMUM ORDERBEDRAG f 50,-.

BUITENLAND: Eerst folder aanvragen met afwijkende verzendkosten en verrekening BTW.

bedrijven / instellingen:

Levering onder rembours met BTW-nota.
-Verzendkosten f 10,-.
MINIMUM ORDERBEDRAG f 50,-.

Op rekening: 30 dagen netto, uitsluitend schriftelijke bestellingen en-of afhaalbon.
-Verzendkosten f 5,- voor orders boven f 100,- kleinere orders f 10,-.

Wij behouden ons het recht voor onder rembours te leveren.

Al onze gepubl. prijzen zijn INKL. BTW.

winkel geopend:

Dinsdag t m vrijdag 9.00 tot 18.00 uur. zaterdag van 9.00 tot 16.00 uur.

gesloten:

Maandag (de gehele dag) en vrijdagavond (geen koopavond).

WIJ WENSEN U PRETTIGE FEESTDAGEN
EN EEN VOORSPOEDIG
1982

*Wegens balans-werkzaamheden is onze winkel GESLOTEN van 1 t/m 7 jan. 1982!

DIL ELEKTRONIKA

Mijnsherenlaan 108 - ROTTERDAM (3081CH) - Telefoon 010-854213